

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

6

2005

ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1833 ГОДУ



АНДРЕЙ ПЕТРОВИЧ ШИМАНЮК

(1895—1969)

15 октября 2005 г. исполнилось 110 лет со дня рождения **А. П. Шиманюка** — замечательного лесоведа, дендролога, геоботаника, географа, лесомелиоратора, природоведа, фенолога, доктора сельскохозяйственных наук, профессора лесоводства.

Это был ученый высокой эрудиции и энциклопедических знаний, который трудился на благо российской науки как в области лесоводства, так и в области фенологии.

Родился Андрей Петрович в Белоруссии в бывш. Гродненской губернии в крестьянской семье. С детства проявлял огромный интерес к природе: был наблюдательным, любознательным, а главное упорным в труде. Во время Великой Октябрьской революции служил матросом на Балтийском флоте. В 1929 г. окончил рабфак ЛТА. Учебу в институте сочетал с работой помощника лесничего. Принимал активное участие в Чарондской лесоэкономической экспедиции Наркомзема в качестве лесотиполога по изучению лесов Архангельской и Вологодской областей. На основании комплексных исследований вышла его первая публикация в книге «Опыт изучения лесов Севера» (1931 г.).

В 1931 г. А. П. Шиманюк поступил в аспирантуру Московского университета, где занимался исследованиями в области геоботаники, изучая растительность Московской области. В эти годы он работал в должности старшего научного сотрудника и ученого секретаря в институтах ВАСХНИЛ и МГУ.

Началом педагогической деятельности А. П. Шиманюка была работа в МГУ на кафедре геоботаники в должности преподавателя основ лесоведения (1931—1939 гг.). Позднее он заведовал лабораторией экологии и географии растений Ботанического сада МГУ (1939—1941 гг.).

После окончания аспирантуры А. П. Шиманюк работал во ВНИАЛМИ и Главлесоохране СССР (1934—1941 гг.). Им были обследованы леса и лесные культуры как России (в Московской и Куйбышевской областях, на Урале), так и союзных республик (Украины, Молдавии, северо-западной части Казахстана). Под руководством Андрея Петровича были составлены типы лесных культур и разработана агротехника их выращивания по всем лесам системы Главлесоохраны. Большое значение имели результаты Урало-Каспийской экспедиции 1935 г., которые способствовали созданию лесного противосушевого заслона от Уральского хребта до Каспия.

По приглашению профессора В. В. Алехина в 1931 г. Шиманюк активно включился в краеведческую фенологическую работу. В довоенный период он возглавлял секцию фенологии Центрального НИИ краеведческой и музейной работы (1933—1941). Эта секция руководила деятельностью добровольной фенологической сети. Он долгое время был председателем Фенологической комиссии Московского филиала Географического общества СССР. Благодаря своим организаторским способностям, А. П. Шиманюк содействовал развертыванию деятельности этой комиссии, создавая деловую творческую атмосферу.

В военные годы ученый трудился на Урале: руководил экспедициями по выявлению запасов древесины, имеющей оборонное значение. Его научные исследования были направлены на изучение закономерностей естественного возобновления сосны на концентрированных вырубках Северного Урала. В эти годы Андрей Петрович читал курс лесных наук в Уральском лесотехническом институте.

Более 20 лет проработал ученый в Институте леса АН СССР. Это был наиболее плодотворный период в его деятельности. В 1953 г. защитил в Институте леса АН СССР докторскую диссертацию и получил звание профессора лесоводства.

Им подготовлено и опубликовано около 260 научных трудов и статей. Наиболее известны «Восстановительные процессы на концентрированных лесосеках» (в соавторстве с А. А. Молчановым, 1949 г.), «Сезонное развитие природы европейской части СССР» (в соавторстве с А. А. Шиголевым, 1949 г.) «Естественное возобновление на концентрированных вырубках (1955 г.)», «Биология древесных и кустарниковых пород СССР (1957 г.)», «Сосновые леса Сибири и Дальнего Востока» (1962 г.), «Изучение сезонных явлений» (в соавторстве с А. А. Шиголевым, 1962 г.). А. П. Шиманюк сотрудничал с издательством «Большая советская энциклопедия», для которой подготовил более 100 статей.

Особо следует отметить вклад ученого в становление и развитие советской фенологии. До того, как он стал руководителем секции фенологии ЦНИИ краеведческой и музейной работы, в ее деятельности не была определена генеральная линия. Благодаря трудолюбию и энергичности А. А. Шиманюка работа фенологической сети была направлена на решение народнохозяйственных задач на основании накопления достоверных материалов для широких фенолого-географических обобщений. Он был талантливым организатором и руководителем фенологической сети, выполнял огромную работу по упорядочению, укреплению и расширению сети добровольных фенологических наблюдателей. А. А. Шиманюком была составлена Методика и программы основных фенологических наблюдений, разработаны и выпущены специальные бланки для присылки сведений относительно фенологических наблюдений. С 1936 г. по его инициативе осуществлялась обработка и опубликование фенологических материалов в виде карт и ежегодных обзоров сезонного развития природы. Первый такой обзор за 1937 г. был опубликован в Трудах научно-исследовательского института краеведческой и музейной работы (иллюстрированный 21 картой). После войны им была продолжена работа по организации сбора и обработки многолетних фенологических наблюдений. Были подготовлены и опубликованы методические материалы для проведения фенологических наблюдений («Что и как наблюдать в природе», 1957). В 1959 г. он возобновил выпуск ежегодных обзоров сезонного развития природы, который стал издаваться систематически. В 1962 г. вышла книга ученого для учителей «Изучение сезонных явлений», тираж которой разошелся в очень короткий срок. Книга получила диплом Ученого совета Географического общества СССР «За выдающиеся научные труды в области географических наук». Всего по фенологической тематике он опубликовал около 60 работ, а по основной своей специальности (лесоведению) — 120. Впервые им были включены в дендрологическую литературу многочисленные фенологические данные, конкретизирующие особенности сезонного развития деревьев и кустарников. Знаменитая монография А. П. Шиманюка «Дендрология» пользуется популярностью не только у специалистов лесного, сельского и городского хозяйства, но и у широких масс населения.

В лесной типологии А. П. Шиманюк был принципиальным последователем Г. Ф. Морозова и В. Н. Сукачева.

Несколько лет он был членом экспертной комиссии по лесным и лесотехническим наукам при ВАК, рецензентом ВАК, а также действительным членом Географического и Ботанического обществ.

Андрей Петрович награжден орденом «Знак Почета», медалью «В память 800-летия Москвы», двумя медалями участника Всесоюзной сельскохозяйственной выставки, Почетной грамотой Президиума Географического общества СССР, дипломом Географического общества СССР.

Скончался 4 мая 1969 г. на 74-м году жизни после тяжелой болезни.

Е. В. КУРИЛЫЧ (ВНИИЛМ)

УЧРЕДИТЕЛИ:

ЦТП «ЦЕНТРАЛЕСПРОЕКТ»
ЦЕНТРАЛЬНАЯ БАЗА АВИАЦИОННОЙ
ОХРАНЫ ЛЕСОВ «АВИАЛЕСООХРАНА»
РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ЛЕСОВОДОВ
РОССИЙСКОЕ ЛЕСНОЕ НТО
КОЛЛЕКТИВ РЕДАКЦИИ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Э. В. АНДРОНОВА

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Р. В. БОБРОВ
Н. К. БУЛГАКОВ
С. Э. ВОМЕРСКИЙ
Ю. Н. ГАГАРИН
М. Д. ГИРЯЕВ
Ю. П. ДОРОВИН
Н. А. КОВАЛЕВ
Г. Н. КОРОВИН
Е. П. КУЗЬМИЧЕВ
М. В. ЛОСЕВ
Е. Г. МОЗОЛЕВСКАЯ
Н. А. МОИСЕЕВ
В. В. НЕФЕДЬЕВ
В. Н. ОЧЕКУРОВ
Е. С. ПАВЛОВСКИЙ
А. П. ПЕТРОВ
А. И. ПИСАРЕНКО
А. В. ПОБЕДИНСКИЙ
И. М. ПОТАПОВ
А. Р. РОДИН
С. А. РОДИН
В. П. РОЩУПКИН
И. В. РУТКОВСКИЙ
Е. Д. САБО
В. В. СТРАХОВ
Ю. П. ШУВАЕВ

РЕДАКТОРЫ:

Н. С. КОНСТАНТИНОВА
И. В. РОМАНОВА
Н. И. ШАБАНОВА

© "Лесное хозяйство", 2005.
Адрес редакции: 109125, Москва,
Волжский бульвар,
квартал 95, корп. 2.

☎ (095)

177-89-80, 177-89-90

СОДЕРЖАНИЕ

Писаренко А. И., Страхов В. В. Реформы лесного хозяйства России 2

ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ

Васин И. А. Феномен санитарных рубок 5

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Петров А. П., Филюшкина Г. Н., Чикалюк В. Ф. Оценка функций государственного управления лесами на уровне лесхозов 9

Вниманию читателей

Морозов В. И. Новые перспективные сорта шиповника 11

ИЗ ИСТОРИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

К юбилею ученого

Павловский Е. С. Г. Н. Высоцкий и агролесомелиорация 12

Письменный Н. Р. Учитывать опыт прошлого (к 100-летию со дня рождения А. И. Бовина) 14

Гиряев Д. М. Певец России (к 110-летию со дня рождения С. Есенина) 16

ЛЕСОВЕДЕНИЕ И ЛЕСОВОДСТВО

Сеннов С. Н. Современные правила рубок ухода за лесом 18

Бех И. А., Кривец С. А., Пац Е. Н., Читоркин В. В., Волошина Л. Е. Опыт полосно-постепенных рубок в темнохвойно-кедровых лесах Западной Сибири 19

Манвелидзе З. К. Закономерности естественного возобновления в каштанниках Аджарии 21

Сидорова О. В., Наурызбаев М. М., Ваганов Е. А. Рекордсмены долголетия среди древесных видов 23

ЭКОЛОГИЯ И ЧЕЛОВЕК

Шебалова Н. М., Залесов С. В. Оценка воздействия экстремальных условий на состояние древостоя сосны обыкновенной 25

Буторина А. К., Вострикова Т. В., Бельчинская Л. И., Кондратьева Л. В. Влияние промышленных сточных вод на цитогенетические показатели березы повислой 27

Кирилук Л. И., Буганов А. А., Захарина Т. Н., Бахтина Е. А. Ягодники Ямальского региона: особенности экологии и микроэлементный состав 29

Корпачев В. П., Гудаев К. В. Прогноз загрязнения водохранилищ ГЭС Сибири органическими веществами на примере строящейся Богучанской ГЭС 30

ЛЕСОУСТРОЙСТВО И ТАКСАЦИЯ

Левков В. Ф., Каплина Н. Ф. Текущий древесный прирост одновозрастных сосняков 32

Павлов И. Н., Павлов Н. В. О методе таксации запаса (круговые площадки с постоянным числом деревьев) 35

Мнение специалиста

Гусев Н. Н. Совершенствование экологической оценки лесных комплексов при лесоустройстве национальных парков 37

ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСА

Кузнецов В. И., Козлов Н. И. Борьба с короедом типографом в ельниках Подмосковья 40

Белов А. Н. Потери раннего прироста деревьев разных категорий состояния в очагах насекомых-фитофагов 42

Барайщук Г. В., Гайвас А. А. Энтомофаги малой еловой ложнощитовки 43

Каменек Л. К., Шроль О. Ю., Иванова Л. А., Кублик В. А. Биологический препарат битиплекс для защиты лесов от рыжего соснового пилильщика 44

Пономарев В. И., Орозумбеков А. А., Мамытов А. М., Кожоев Ш. С. Затухание перманентной вспышки непарного шелкопряда в орехоплодовых лесах 45

Вниманию читателей

ОБЪЯВЛЕНИЕ проектного института «МосгазНИИпроект» 8

НОВЫЕ КНИГИ: Гниненко Ю. И. О стандарте «Глоссарий фитосанитарных терминов» 17

Коженок Л. Л. О монографии А. А. Мартынюка, В. Д. Касимова, Д. В. Касимова, А. Д. Маслова, В. Г. Стороженко «Леса Ямской Поляны» 17

УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, помещенных в журнале за 2005 г. 17

Вологодская областная
универсальная
библиотечная библиотека
им. И. В. Бабушкина

РЕФОРМЫ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ

А. И. ПИСАРЕНКО, президент Российского общества лесоводов, академик РАСХН; В. В. СТРАХОВ, директор ВНИИЦлесресурса, доктор сельскохозяйственных наук

Российское лесное хозяйство за свою многовековую историю претерпело множество реорганизаций и всего несколько принципиальных реформ. Практически все реорганизации происходили в советский период (с 1917 по 1992 г. государственные органы управления лесным хозяйством подвергались ей более 20 раз). Центральный орган управления лесным хозяйством 4 раза реорганизовывали и трижды упраздняли. По существу, реформа при советской власти была всего одна: национализация всех лесов (1918 г.) и отказ от теоретических основ лесного хозяйства (1927—1935 гг.). Главным образом она коснулась системы оценок растущего леса с точки зрения принципов постоянства и неистощительности лесопользования и выразилась в отказе от спелости леса и оборота рубки. По мнению авторов, за последние 300 лет государственности России и 200 лет с небольшим государственным управлением ее лесами можно выделить всего четыре значимые реформы:

первая — от запрета свободного пользования всеми лесами, годными для кораблестроения вдоль больших (50 верст) и малых (20 верст) рек в 1703 г., до учреждения лесной стражи (лесной охраны) в 1717 г.;

вторая — от установления платного отпуска леса в 1769 г. до установления государственного регулирования лесопользования с целью получения лесного дохода (создание Лесного департамента России в 1798 г.) и превращения лесного хозяйства в централизованную государственную систему управления всеми государственными лесами (1803 г.);

третья — от распространения централизованного государственного управления лесами России и включения Лесного департамента в 1843 г. в систему Министерства государственных имуществ до принятия в апреле 1888 г. Лесоохранительного закона (Положения о сбережении лесов) с целью подчинения частных лесовладельцев лесному единому законодательству, определения режима пользования в защитных лесах, в том числе и сберегающих водоисточники, и создания территориальных лесоохранительных комитетов с целью соблюдения требований Положения о сбережении лесов;

четвертая — от национализации всех лесов в 1918 г. до отказа от теоретических основ лесного хозяйства в 1927—1935 гг.

Исторический опыт показывает, что каждая значимая реформа лесного хозяйства заняла несколько лет, а то и десятилетий, поскольку следовала логике требований жизни и социально-экономических изменений в стране. И всего лишь один раз реформа (четвертая) была вызвана идеологическими соображениями и обусловленным ими произволом власти¹.

Авторы считают, что происходящие в последние годы изменения в лесном хозяйстве очень похожи на реформы, но таковыми не являются. Поэтому мы не можем найти разумного объяснения стремлениям нынешнего Правительства России реформировать лесное хозяйство, двигаясь одновременно и параллельно по законодательному и административному руслу.

К сожалению, в Правительстве нет ни одного специалиста лесного хозяйства, а консультанты идут на поводу невразумительных намерений Правительства выстроить бюрократическую вертикаль управления лесным хозяйством отдельно от этого хозяйства как проверенного временем способа извлечения дохода из лесных экосистем. Не понимая и не желая понять специфики отрасли, Правительство упорно стремится ее реформировать. Скорее всего, оно просто не способно правильно сформулировать задачу. Возможно, что его

сильно раздражает традиционная устойчивость лесного хозяйства в экономической системе России уже третью сотню лет. И при этом, ну никак лесное хозяйство терминологически не вписывается в придуманные Правительством схемы разгосударствления и приватизации страны.

Сломав в 1992—1993 гг. уклад экономики и жизни вообще, основанный на принципах планового хозяйства и идеологического контроля за всеми вопросами существования и страны, и ее граждан, Правительство решило в срочном порядке создать другую экономику, взамен разрушенной. Новый уклад экономики и жизни, тогда еще малопонятный большинству населения, создавался на основе идей либерального рыночного капитализма, которые на поверку оказались культом наживы и поклонением золотому тельцу.

В то время перед лесным хозяйством была поставлена задача быстрого перехода к рыночным отношениям в лесопользовании, т. е. от самозаготовок и лесосырьевых баз к аренде и лесным торгам (аукционам). Для этого потребовалась реформа лесного законодательства. Она казалась необходимой еще и потому, что лесное хозяйство решили превратить из фактически хозяйствующего субъекта в государственный орган управления лесами. И с принятием в 1993 г. Основ лесного законодательства РФ возникла видимость создания законодательной основы такого перехода.

Но ничего принципиально нового, кроме новых терминов, в лесном хозяйстве не появилось. Поэтому реформой это действие можно назвать с натяжкой, причинами которого стал резкий и единовременный перевод взаимоотношений лесного хозяйства и лесной промышленности от плановой к рыночной модели. Созданная Федеральная служба лесного хозяйства России за время своего существования (1993—2000 гг.) решила самую главную и наиболее важную задачу — она сохранила систему лесного государственного хозяйства в эпоху спешной замены действовавшего социально-политического уклада жизни страны на другой, совершенно иной и малопонятный тогда.

Тем не менее у России появилось собственное лесное законодательство, а законодательная база по лесному хозяйству бывш. СССР была отправлена в архив. Однако перед отправкой в архив она переписывалась с новой терминологией — с заменой слов Советский Союз на Российскую Федерацию. Безусловно, это была важная политическая задача, но она не имела никакого отношения к созданию условий для перехода лесного хозяйства к рыночным отношениям. В архив отправили весь институт лесосырьевых баз лесной промышленности, а сменила его новая терминология — аренда лесов и лесные торги.

Жизнь показала, что этого мало. В кратчайшие сроки был разработан Лесной кодекс РФ, который вступил в действие в феврале 1997 г. Правительство, по-видимому, решило, что у лесного хозяйства есть все, что нужно для получения лесного дохода и в течение всего сложного переходного периода держало собственное лесное хозяйство на скудном бюджетном финансировании, выделяя 10—20 % необходимых отрасли средств.

Предусмотренное Лесным кодексом создание лесного дохода за счет продажи леса на корню, аренды лесов, лесных податей и других источников не покрывало дефицит финансирования лесного хозяйства в силу плачевного состояния лесного сектора. Именно поэтому в конце 1990-х годов развивался процесс поиска и создания собственных средств финансирования, состоящих в основном из доходов от примитивной безналоговой продажи древесины, заготовленной органами лесного хозяйства в ходе рубок ухода, санитарных и прочих рубок (рубок не главного пользования, так как по закону главным пользованием лесному хозяйству запрещено заниматься).

Экономическая целесообразность такой системы дофинансирования лесного хозяйства исчерпала себя уже к концу 1999 г., что и отметил в выступлении руководитель Рослесхоза В. А. Шубин на расширенной Коллегии Федеральной службы лесного хозяйства 19 января 2000 г. при подведении итогов работ за предыдущий год. Но к этому времени накопилось сильное недовольство активностью лесхозов,

¹ Двухсотлетие учреждения Лесного департамента России. 1798—1998. Т. 2. М., 1998. 244 с.

особенно у частных лесозаготовительных предприятий и выражавших их интересы чиновников от лесопромышленного комплекса России. Лесная промышленность в результате жесткой и срочной приватизации потеряла финансовую устойчивость, и лесхозы уже казались им конкурентами.

Указом Президента Российской Федерации № 867 от 17 мая 2000 г. утверждена новая структура федеральных органов исполнительной власти. Федеральная служба лесного хозяйства этим указом была упразднена, а ее функции и полномочия переданы Министерству природных ресурсов РФ. К моменту принятия данного Указа со стороны разработчиков реформ не появилось ни одной публикации с принципиальной критикой существовавшей системы лесного хозяйства или с концептуальными положениями ее обновления.

К 2002 г. всем стало ясно, что созданное в 2000 г. МПР России в силу своей громоздкости не в состоянии понять сущности проблем лесного хозяйства. Вопрос был вынесен на рассмотрение Президиума Государственного совета РФ. Учитывая актуальность и важность поставленной проблемы, Президиум Госсовета учредил специальную рабочую группу «Развитие лесного хозяйства и лесопользования в Российской Федерации» под председательством губернатора Новгородской обл. М. М. Прусака. Рабочей группе поручили подготовить доклад и рекомендации по устойчивому развитию лесного хозяйства и лесопользования в стране.

Доклад, в котором показана вся историческая панорама развития лесного хозяйства и лесной промышленности в России, был заслушан 3 июня 2002 г. на заседании Президиума Госсовета. Все тогда жили иллюзией, что Правительство подчиняется Президенту и начнет, опираясь на решение Госсовета, работать над подготовкой реформ лесного хозяйства и лесной промышленности и параметров их взаимодействия для того, чтобы эффективно использовать лесные ресурсы в рыночной экономической системе.

Президент России В. В. Путин на заседании Госсовета, состоявшемся 17 июня 2002 г., отметил, что неоднократно возвращаемые к очень важному, чувствительному для России вопросу, вопросу о лесном хозяйстве, связано с тем, что огромные лесные ресурсы нашей страны, без всякого сомнения, способны приносить государству устойчивый и солидный доход. Однако этого пока что не происходит и это есть результат пренебрежительного отношения к тому богатству, которым Россия располагает, и крайне неэффективного управления отраслью. Президент также отметил, что рыночные отношения в лесной отрасли все еще не приняли цивилизованного вида, еще не созданы адекватные экономические и правовые условия для долгосрочного хозяйствования в лесном комплексе. Поэтому и выстраивать долгосрочный бизнес здесь пока невыгодно. Без всякого сомнения, государство в этом виновато (текст выступления В. В. Путина).

Таким образом, налицо затянувшийся кризис лесного хозяйства. К числу основных его факторов относятся следующие:

1. Истощение лесов, связанное с длительным (почти 100-летним) отсутствием эффективного лесного хозяйства при достаточно экстенсивном лесопользовании. В результате этого произошла смена пород, хвойные леса естественным образом уступили место лиственным, менее выгодным для лесозаготовок. Через несколько десятилетий ситуация изменится, но в настоящее время большая расчетная лесосека по хвойному хозяйству обеспечена в основном за счет удаленных, труднодоступных и малопродуктивных участков, а также смешанных лесов с участием хвойных на 50 % и более, традиционно относимых при определении расчетной лесосеки к хвойным.

2. Технологическая отсталость предприятий лесной промышленности губительно сказывается на ведении лесного хозяйства. До сих пор примерно $\frac{2}{3}$ предприятий лесной промышленности используют устаревшие технологии заготовки древесины и соответствующую технику. Применение морально устаревшей техники (например, трелевочного трактора типа ТДТ-55 или его аналогов) делает предприятия лесной промышленности весьма чувствительными к росту цен на энергоносители, не говоря уже о росте заработной платы и социальных гарантий работникам, так как это поколение техники очень энергоемко. Следует учитывать также и рост экологических требований к технологиям и технике лесозаготовок, которые трудно выдержать большинству лесозаготовителей.

3. Дефрагментация лесосечного фонда в результате очагового периода развития лесной промышленности привела к увеличению издержек на вывозку древесины и ее транспортировку к конечному потребителю. В результате расходы на строительство дорог и вывозку растут с каждым годом, что, естественно, сказывается на ухудшении финансо-

вого и социального положения и лесопромышленных предприятий, и зависящих от них лесных поселков.

4. Дефицит квалифицированных (в первую очередь управленческих) кадров наблюдается на большинстве предприятий лесной промышленности. И в лесном хозяйстве, и в лесной промышленности увеличивается возрастной разрыв между поколениями работников.

5. Наиболее важной проблемой является незавершенность реформ во взаимоотношениях между лесной промышленностью и лесного государственного хозяйства. Резкий и единовременный переход взаимоотношений к рыночной модели экономического развития — главный импульс современного кризиса.

Результаты совместных реформ лесного хозяйства и лесной промышленности должны быть закреплены в обновленном лесном законодательстве и, в конечном итоге, в организации системы управления лесами. Промедление в данном направлении уже привело к росту числа незаконных лесозаготовок и связанной с этим коррупцией в органах власти.

Отсутствие государственной политики в отношении лесной промышленности усиливает системный кризис лесного хозяйства. В 2005 г. на европейском рынке ожидалось устойчивое снижение цен на многие виды лесной продукции, в частности на хвойную целлюлозу и пиломатериалы. При наименее благоприятном развитии событий это падение цен может оказать достаточно сильное для того, чтобы поставить на грань выживания даже самые жизнеспособные предприятия лесной промышленности, особенно действующие на европейской части страны.

Трагикомизм современного кризиса в лесном хозяйстве состоит в том, что органы лесного хозяйства утратили заинтересованность в развитии и интенсификации лесопользования.

С переходом к рыночным отношениям сохранившаяся возмутительно низкая стоимость лесных ресурсов способствовала созданию внутреннего и внешнего рынков незаконно заготовленной российской древесины.

«Легкая настройка» (выражение бывшего Председателя Правительства России М. М. Касьянова) структуры государственного управления природными ресурсами, в результате которой лесное хозяйство лишилось юридической и экономической самостоятельности, привела к развитию еще и серьезного нравственного кризиса в отношении лесов России. Этот кризис оказался большим, чем после крушения социалистического мировоззрения. Взаимоотношения человека и природы напоминают хищническую философию средневековья, а не философию гармоничного развития человечества в стремительно меняющемся мире.

Поручив новой структуре (Федеральному агентству лесного хозяйства — Рослесхозу) исполнять права и обязанности собственника, а МПР России — создавать для этого необходимую законодательную и нормативно-правовую базу, государство вправе надеяться на то, что действия этих структур в области лесного хозяйства будут прежде всего содействовать реализации основного права собственника — получению дохода от принадлежащей ему собственности.

В свое время создание мощностей по глубокой переработке древесины позволило Финляндии, Канаде, США, Японии и другим странам достигнуть значительной эффективности работы лесного сектора экономики.

Целлюлозно-бумажная промышленность действительно является локомотивом всего лесного сектора экономики. Уйдя с внутреннего лесного рынка, государство не только потеряло лесной доход, но и спровоцировало реальную угрозу превращения России в лесосырьевой придаток мировой экономики, к тому же с не менее опасной тенденцией технологического рабства в области лесозаготовительной и лесоперерабатывающей промышленности.

Экспортные цены на подавляющее большинство российских лесоматериалов ниже мировых, а на некоторые их виды — значительно ниже. Главная причина заключается в качестве поставляемых на экспорт лесоматериалов, которое уступает зарубежным. По доходам от лесозаготовок Россия сильно отстает от ведущих лесозаготовителей мира, например Канады (в 9 раз), США (в 7 раз), Финляндии и Швеции (в 5—6 раз). При этом нельзя не отметить, что покрытая лесом площадь в Финляндии и Швеции соответственно в 31 и 38 раз меньше, чем в России.

Во всех развитых странах государство контролирует системы внешней торговли через соглашения между объединениями производителей лесоматериалов и лесоторговцев, включая мониторинг цен. Поэтому ни в Канаде, ни в Финляндии, ни тем более в США, т. е. в странах с либеральными торговыми системами, невозможно даже представить ситуацию, когда многочисленные посредники торговали бы лесоматериалами, пользуясь тяжелым финансовым положением

предприятий, скупая у них по низким ценам лесопroduкцию, и в погоне за сиюминутной выгодой поставляли бы ее на экспорт по ценам ниже сложившихся на внешнем рынке.

Таким образом, экспорт российских лесоматериалов, в сущности, убыточен и наносит большой ущерб отечественной экономике. Государство лишено возможности получить свою долю дохода от производства и экспорта лесоматериалов, будучи единственным на данный момент времени собственником лесных ресурсов. Можно сказать, что лесная рента, принадлежащая государству, достается, главным образом, лесоэкспортерам по большей части в виде невозвращенной от продажи лесоматериалов валюты.

А что делало в это время Правительство России? Оно выстроило систему, в которой решения по управлению лесами, затрагивая по своей сути все аспекты национального развития и все их составляющие (социальную, экологическую и экономическую), стали приниматься в закрытом непрозрачном режиме, узковедомственно, т. е. в системе МПР России. Министерство же, возможно, и не желая этого, стало подменять интересы государства своими интересами, что не одно и то же. В результате произошел катастрофический рост коммерческого лесопользования в лесах первой группы, где оно по закону фактически исключено и, как показывает наш же исторический опыт, не решает проблему устойчивого насыщения рынка.

Причина одна: система принятия решений по управлению государством своей собственностью — лесного фонда — стала закрытой, непрозрачной и практически недоступной для критических оценок со стороны других федеральных органов, администраций субъектов РФ, органов местного самоуправления и населения. Она утратила принцип открытой состоятельности в принятии решений и стала неэффективной.

Остается надеяться на то, что государство, создав МПР России и Рослесхоз, подготовило необходимые условия **для выполнения своих прав и обязанностей собственника лесов**, которые заключаются в следующем:

включение лесов и лесного дохода в систему национальных ценностей;

формирование лесного дохода страны и эффективное распределение его методами государственного регулирования; полноправное участие в экономических отношениях (т. е. государство должно вернуться на внутренний и внешний лесные рынки через национальную лесную политику); управление лесами в рамках сложившихся экосистем.

Сказанное означает, что функции лесного законодательства должны быть расширены: от регулирования пользования лесными ресурсами (правила поведения на складе) до обеспечения решения задач сохранения фундаментальных характеристик лесных экосистем, получения и перераспределения лесного дохода.

Рослесхоз своей деятельностью должен дать ответ на главный вопрос: какое лесное хозяйство способно содержать Российская Федерация в XXI в. с учетом бореальной природы лесов, их низкой продуктивности и рискованной доходности. В зависимости от ответа могут быть определены приоритеты в финансировании работ по управлению лесами и ведению хозяйства в них. Это определяет главенство вопросов лесовосстановления над вопросами лесопользования, поскольку специалисты понимают, что сущность лесного хозяйства — не простое пользование лесами, а их воспроизводство.

Частные предприятия лесопромышленного комплекса должны образовать территориальные и специализированные добровольные ассоциации для того, чтобы оптимизировать число переговорщиков с Правительством по вопросам государственного регулирования развития лесных рынков, лесопромышленного производства, лесной торговли, государственных инвестиций, кредитных и лизинговых обязательств.

Последовательно должна проводиться оптимизация инфраструктуры лесного сектора (транспортной, перерабатывающей, природоохранной и т. д.). Следует изменить фундаментальные основы отношения общества к лесам. Финансовые потоки в лесном секторе, в том числе и затраты на государственное управление лесами, необходимо сделать доступными для объективной оценки.

Важнейшая проблема заключается не в том, чтобы сохранить и внедрить более совершенные механизмы принятия решений и технологии лесопользования, а в том, чтобы как можно больше людей осознало, что их жизнь и благополучие зависят от состояния лесного сектора. Ведь российский и зарубежный опыт показывает, что решить проблемы управления лесами отдельно от других проблем устойчивого развития национальной экономики невозможно.

Было бы весьма дальновидно в условиях неизбежной глобализации мира, но с учетом особенностей России и при ее участии отказаться от имперской традиции оперировать гигантскими размерами лесных ресурсов и перейти к прагматичной оценке возможностей их эффективного использования на территории страны.

В этой связи уместно еще раз вспомнить выступление В. В. Путина на заседании Президиума Госсовета РФ 17 июня 2002 г., в котором Президент России часть вины за состояние лесного сектора возложил на государственную систему управления для того, чтобы «сдвинуть проблему с мертвой точки». Кроме того, он особо подчеркнул, что лесной сектор нуждается в индустриальных преобразованиях, отвечающих интересам и требованиям сегодняшнего дня с точки зрения организации рыночного хозяйства. Для этого государство должно принять четкие и понятные правила на лесном рынке и разделить здесь хозяйственные, контрольные и управленческие функции, а также создать адекватную законодательную базу в сфере лесного хозяйства и соответствующую инфраструктуру лесного рынка.

С тех пор прошло 3 года. Не пытаюсь охватить все проблемы лесного хозяйства России, тем более что они носят системный характер, мы пришли к следующему выводу: следует скорректировать ключевые теоретические положения лесного хозяйства России в целом. Потому что стали другими и экономические устои развития страны (частная собственность приравнена в правах к государственной), и общество, а самое главное, в мире изменилось отношение к лесам и к роли лесного хозяйства.

Масштаб деятельности в мировом лесном секторе приобрел глобальный отклик. Окрепла и стала стратегически значимой идея необходимости формулирования основных положений новой теории лесного хозяйства вообще, а не только России. Стало ясно, что **нужна новая лесная политика**, которая учитывала бы роль лесного сектора в устойчивом региональном развитии страны.

Коррекция теории лесного хозяйства и соответствующие изменения в лесной национальной политике нужны, по нашему мнению, для осуществления принципиальных, законодательно закрепленных изменений в лесном хозяйстве, продиктованных жизнью, и историческим опытом.



ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ

В публикуемой ниже статье прослежена эволюция Санитарных правил в лесах и других документов по лесопользованию с 1960-х годов до настоящего времени в части расчета ежегодных объемов первоочередных рубок, назначения сплошных санитарных рубок в первоочередном порядке, формы разрешений на их проведение, определения порядка отпуска древесины при проведении сплошных санитарных рубок в счет рубок главного пользования и др.

УДК 630*244

ФЕНОМЕН САНИТАРНЫХ РУБОК

И. А. ВАСИН (Рослесхоз)

Отпуск древесины на корню за последние годы в России свидетельствует о неуклонном росте объемов заготовок древесины, получаемой при проведении сплошных санитарных рубок. При этом не только в отдельных лесхозах, но и в ряде субъектов РФ объемы указанных рубок превышают объемы рубок главного пользования. Случаи таких «перекосов» в лесопользовании начали появляться в 1990-х годах, но в качестве системного процесса сформировались в настоящее время. Сегодня сплошные санитарные рубки проводятся в основном лесхозы, которые освобождены от платежей за заготовленную товарную древесину. Это неизбежно привело к образованию неравной конкурентной среды на рынке лесных материалов, отрицательно влияющей на поступление платежей и налогов в бюджет государства.

Не блуждая в поисках «пятой колонны» в лесном хозяйстве, а исключительно для выяснения реальных причин возникшей ситуации была проанализирована нормативная правовая база, а также необходимая статистическая информация по этой теме, позволяющая сказать, что вопросы лесопользования не всегда решаются в кабинетах или с помощью своевременных директив. Ибо лесопользование — это не теоретическая наука, а в основном практическая деятельность, базирующаяся прежде всего на опыте прошлых поколений, игнорирование которого ведет к разбазариванию нашего достояния: русского леса.

Санитарными правилами, принятыми как в советское, так и в постсоветское время, определено, что санитарно-оздоровительные мероприятия составляют комплекс мер, направленных на ограничение распространения вредителей и болезней леса, локализацию их очагов, а также на предотвращение экономического ущерба лесному хозяйству, нанесенного негативными факторами естественного и антропогенного происхождения. К основным видам данных мероприятий относятся и сплошные санитарные рубки погибших или расстроенных насаждений, из чего следует, что этим документом во главу угла поставлен лесоводственный фактор, ориентированный главным образом на оздоровление лесов.

Естественно, согласно не только Санитарным правилам, но и другим нормативным актам, регулирующим вопросы лесопользования, рубка погибших или расстроенных насаждений относилась к первоочередным мероприятиям. Надо отметить, что невозможно объяснить феномен сплошных санитарных рубок в наши дни, не проанализировав указанные акты, регламентировавшие проведение первоочередных рубок в прошлом.

Расчет ежегодных объемов первоочередных рубок. В соответствии с Инструкцией по устройству и обследованию лесов государственного значения СССР (1951) главное пользование в лесах состояло из двух частей — основного и дополнительного; к последнему относились рубка редин, уборка семенников, выборка перестойных деревьев и т. д. В связи с этим вводилась расчетная лесосека по состоянию насаждений, определявшаяся как частное от деления суммы площадей и суммы запасов участков, по своему состоянию срочной требующих рубки главного пользования, на продолжительность ревизионного периода. Причем лесосека по состоянию (наряду с возрастными лесосеками, лесосеками по спелости и приросту) была основным критерием для установления расчетной лесосеки по хозяйству, хозчасти и лес-

хозу. Величина последней должна была быть не меньше величины лесосеки по состоянию насаждений. В Инструкции приводились примеры исчисления расчетной лесосеки, согласно которым лесосека по состоянию являлась основным (базовым) критерием для выбора и установления расчетной лесосеки по хозяйству, хозчасти и лесхозу. В Лесоустроительных инструкциях 1964, 1985 гг. и принятых позже примеры исчисления и установления расчетных лесосек отсутствовали, а вместо них имелись указания на методики расчета размера главного пользования. В настоящее время действует Методика определения расчетной лесосеки по рубкам главного пользования в лесах государственного значения СССР (1987). В ней также не приводятся примеры, а есть только указание, что расчетная лесосека определяется как частное от деления площади и запаса насаждений, требующих срочной рубки, на продолжительность периода, за который целесообразно эти насаждения вырубить. Из чего следует, что указанный период может быть неограниченным, а проводить первоочередные рубки необязательно.

В настоящий момент вопрос расчета объемов рубок и назначения в первоочередную рубку насаждений по своему состоянию для лесохозяйства не актуален.

Назначение сплошных санитарных рубок в первоочередном порядке. Санитарными правилами в лесах СССР, утвержденными Госкомлесом Совмина СССР 5 июля 1968 г., предписывалось (п. 16), что первоочередные рубки назначаются в лесах третьей группы и в эксплуатационной части второй группы в хвойных насаждениях, расстроенных ветровалом и буреломом или поврежденных хвоегрызущими насекомыми, а также пройденных верховыми или устойчивыми низовыми пожарами. При этом ограничений, связанных с возрастом насаждений, в проведении рубок не существовало.

Санитарными правилами в лесах РФ, утвержденными Комитетом по лесу Министерства экологии и природных ресурсов РФ 18 мая 1992 г., определялось (п. 2.23), что только ослабленные *спелые* и *перестойные* насаждения в освоенных лесах третьей группы назначаются в первоочередную рубку уже с учетом *экономической доступности*.

Кроме того, в Санитарных правилах 1992 г. регламентировано назначение в первоочередную рубку насаждений, поврежденных пожарами, ветром, снегом, насекомыми, инфекционными болезнями, промышленными выбросами и другими неблагоприятными факторами, в зависимости только от способа рубок, а именно при сплошнолесосечных рубках главного пользования. При выборочных и постепенных рубках в первую очередь вырубались деревья 3–6-й категорий состояния и одновременно принимались меры по предупреждению от порчи и поломки оставшихся деревьев (пп. 3.1, 3.2). Это положение сохранено и в действующих Санитарных правилах в лесах РФ, утвержденных Рослесхозом 15 января 1998 г. Однако в них не предусмотрены меры по сохранению оставшихся деревьев 1–2-й категорий состояния в процессе выборочных и постепенных рубок (пп. 60, 61).

Проведение сплошных санитарных рубок в порядке первоочередных мероприятий Санитарными правилами 1992 и 1998 гг. ориентировано на получение наибольшего дохода, а не на улучшение древостоев и сохранение их биологической устойчивости.

Формы разрешений на проведение сплошных санитарных рубок. В п. 9 Санитарных правил в лесах СССР

1968 г. отмечено, что выдача разрешений на проведение сплошных санитарных рубок в лесах первой группы на площади более 10 га и в лесах второй группы на более 100 га поручена органам лесного хозяйства союзных республик.

Санитарными правилами в лесах РФ 1992 г. (п. 2.27) для получения разрешения на сплошные санитарные рубки предприятия, осуществляющие ведение лесного хозяйства, обязывались представить государственным органам лесного хозяйства областей, краев и республик в составе России необходимые документы на проведение этих рубок. Ограничений на выдачу разрешений в зависимости от площади не предусматривалось, что, в свою очередь, предоставило право органам лесного хозяйства самостоятельно принимать решения по данному вопросу.

Вместе с тем предприятия, ведущие лесохозяйственную деятельность, ежегодно в установленные сроки должны представлять государственным органам краев и республик в составе России санитарные обзоры по выполненным и намечаемым мероприятиям, направленным на улучшение санитарного состояния лесов.

Согласно Санитарным правилам в лесах РФ 1998 г. (п. 35) федеральный орган управления лесным хозяйством выдает разрешение на проведение сплошных санитарных рубок, если в результате стихийного бедствия нуждающаяся в рубках площадь превышает 1000 га.

В настоящее время федеральный орган управления лесным хозяйством фактически устранен от влияния на порядок выдачи разрешений на проведение сплошных санитарных рубок, поскольку случаи, когда площадь поврежденных стихийными бедствиями насаждений по лесхозам превышает 1000 га, единичны.

Установление «критической» полноты для проведения сплошных санитарных рубок в лесах зеленых зон. Санитарными правилами в лесах РФ 1998 г. (пп. 46,47) впервые определялось, что сплошные санитарные рубки в лесохозяйственных и лесопарковых частях зеленых зон, в 1- и 2-й зонах округов санитарной охраны курортов назначаются в насаждениях погибших, с наличием повышенного текущего отпада, ветровальных, буреломных и т. д., после уборки которых полнота древостоев уменьшится в зависимости от их породного состава до 0,4–0,5. Из чего следует, что среднеполнотные насаждения с 20%-ным запасом зараженной и поврежденной древесины могут назначаться именно в сплошную санитарную рубку, так как в этом случае при проведении выборочной санитарной рубки полнота снизится до 0,4–0,5 или станет ниже критической. С учетом того, что существующий порядок определения зараженных и поврежденных деревьев довольно сомнителен, рассчитать необходимый процент нуждающейся в рубке древесины несложно.

Еще большую привлекательность сплошные санитарные рубки получили из-за отсутствия так называемых организационно-технических элементов, связанных с проведением этих рубок. Для них нет ограничений по площади и ширине лесосек, срокам примыкания, количеству зарубов и т. д., установленных для рубок главного пользования. Поэтому при «творческом» подходе лесистость любого региона можно снизить до нуля.

Приведу пример из личной практики. Мне приходилось осматривать лесосеку, расположенную вдоль Пятницкого шоссе (Солнечногорский лесхоз, Московская обл.), после проведенной сплошной санитарной рубки еловых насаждений, поврежденных короедом типографом. Ширина лесосеки составляла почти 500 м, что в 5 раз больше установленной ширины для лесосек по главному пользованию и в 2 раза больше допустимой площади лесосеки также относительно главного пользования для лесов первой группы.

Установление «критической» полноты при проведении сплошных санитарных рубок в лесах зеленых зон позволяет отдавать предпочтение назначению только сплошных санитарных рубок, а не принятию мер по оздоровлению насаждений и повышению их биологической устойчивости с помощью выборочных санитарных рубок и других лесозащитных мероприятий. Технология проведения выборочных санитарных рубок дороже, чем технология сплошных санитарных рубок. Экономическая эффективность последних за счет получения большего объема товарной древесины очевидна.

Отпуск древесины при проведении сплошных санитарных рубок в счет рубок главного пользования. В Санитарных правилах в лесах СССР 1968 г. (п. 10) отмечено, что вырубаемая при сплошных санитарных рубках древесина, как правило, отпускается в счет установленного лимита, а при необходимости — сверх его, т. е. в счет рубок главного пользования.

Санитарными правилами в лесах РФ 1992 и 1998 гг. (соответственно пп. 2.6 и 12) установлено, что санитарно-оздоровительные мероприятия планируются по видам и объемам работ отдельно; сплошные санитарные рубки учитываются отдельной строкой только в объеме прочих рубок, т. е. не входят в счет рубок главного пользования.

Таким образом, Санитарные правила в лесах СССР 1968 г. позволяли осуществлять отпуск древесины при проведении сплошных санитарных рубок в счет рубок главного пользования, что являлось важным фактором в получении дополнительного дохода, так как платежи за товарную древесину от сплошных санитарных рубок не должны в этом случае снижаться. В Санитарных Правилах в лесах РФ 1992 и 1998 гг. эта норма утрачена.

Следует отметить, что не только Санитарные правила претерпели эволюцию в части отнесения сплошных санитарных рубок в счет рубок главного пользования. Правила отпуска леса на корню в лесах СССР 1955 г. предусматривали проведение рубок главного пользования в поврежденных насаждениях, требующих рубки по своему состоянию. Аналогичное положение встречалось и в Правилах отпуска древесины на корню в лесах СССР 1981 г., где указывалось, что товарная древесина, заготовленная в порядке проведения прочих рубок и доступная для освоения, засчитывалась в лесосечный фонд, выделенный лесозаготовителю.

Однако в соответствии с Правилами отпуска древесины на корню в лесах РФ 1998 г. заготовленная при сплошных санитарных рубках древесина может относиться на счет рубок главного пользования только с согласия лесопользователей.

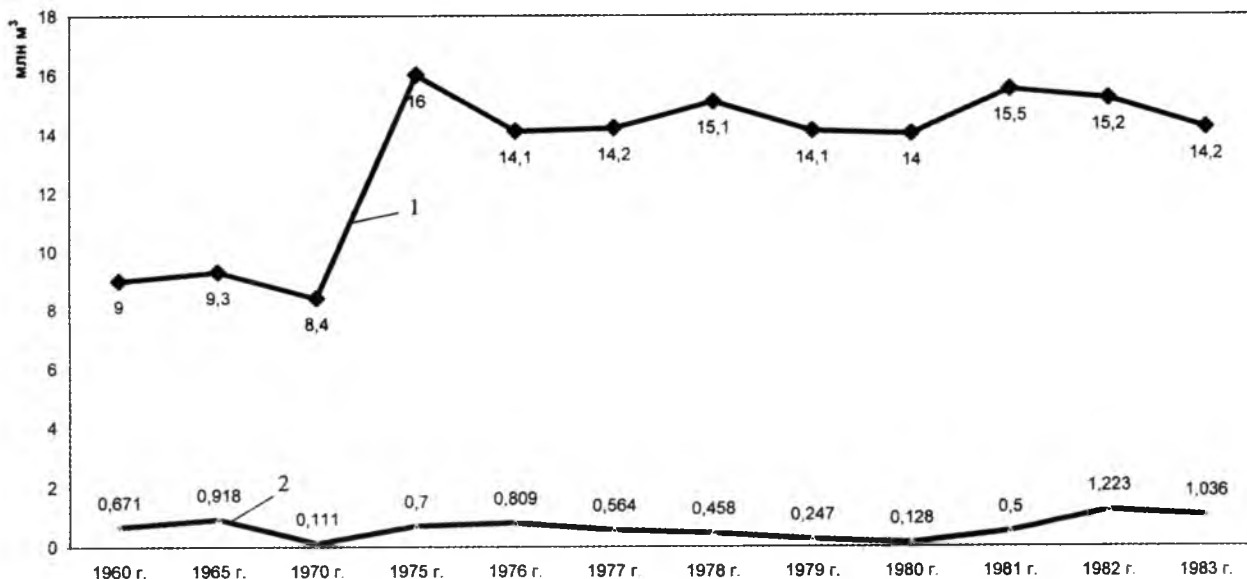


Рис. 1. Объемы древесины, заготовленной при прочих (1) и сплошных санитарных (2) рубках в 1960–1983 гг., млн м³

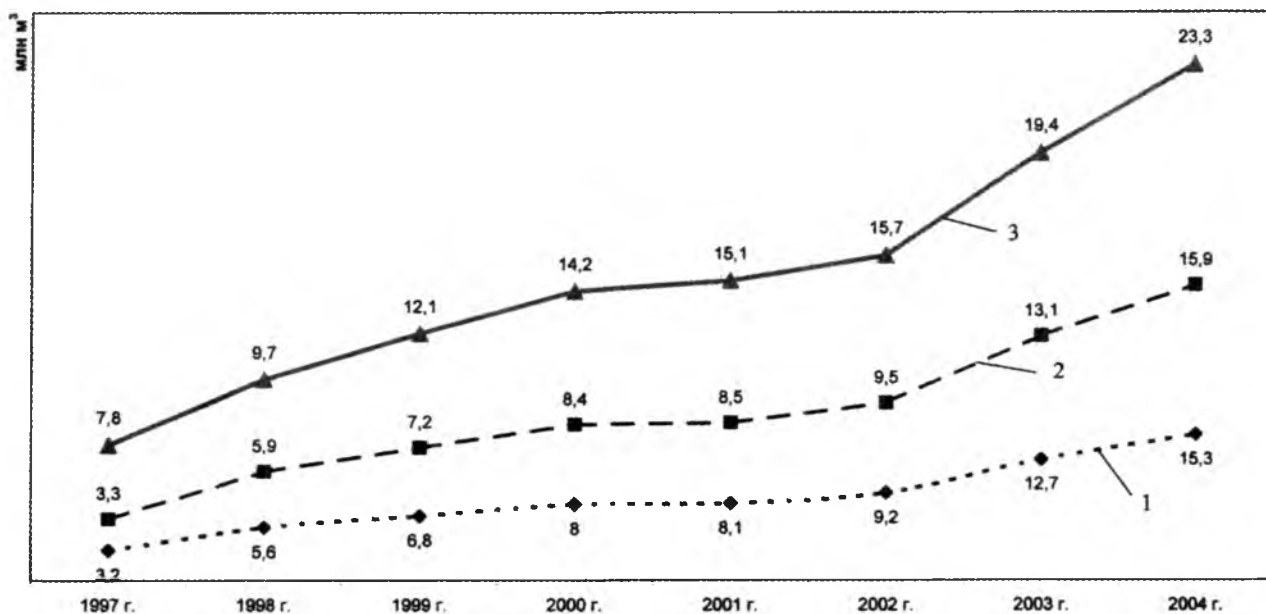


Рис. 2. Показатели прочих и сплошных санитарных рубок за период с 1997 по 2004 г., млн м³:
 1 — ликвидный запас сплошных санитарных рубок; 2, 3 — корневой запас соответственно сплошных санитарных и прочих рубок

В настоящее время существует большая проблема проведения сплошных санитарных рубок в счет рубок главного пользования. Вызвано это в первую очередь экономическими причинами. Плата за отпуск полученной в ходе сплошных санитарных рубок древесины в счет прочих рубок может быть значительно ниже платы за древесину, отпускаемую при рубках главного пользования. Действующее законодательство позволяет снижать плату за отпускаемую древесину при проведении прочих рубок (к которым, как известно, относятся и сплошные санитарные рубки) вплоть до полного освобождения от нее. Этот механизм уже давно действует и широко используется лесхозами, так как они полностью освобождены от уплаты лесных податей за получаемую товарную древесину. Сегодня сплошные санитарные рубки в России главным образом осуществляют именно лесхозы. Привлечь сторонних лесопользователей для проведения этих рубок, значит нанести прямой экономический ущерб лесхозам.

Последствия эволюции указанных нормативных правовых актов, регулирующих порядок отпуска древесины на корню в лесах РФ, в том числе и заготовку древесины при проведении сплошных санитарных рубок, продемонстрируем с помощью отчетных данных за 1960—2004 гг.

В соответствии с Лесным кодексом РФ (1997) сплошные санитарные рубки относятся к прочим рубкам. Лесным кодексом РСФСР (1979) так же, как и Основами лесного законодательства РФ (2003), установлено, что сплошные санитарные рубки входят в состав рубок промежуточного пользования.

На рис. 1 приведены данные ЦСУ СССР, опубликованные в статистическом сборнике «Лесное хозяйство СССР» (1984), об объемах древесины, полученной при прочих и сплошных санитарных рубках с 1960 по 1983 г. За указанный период объем древесины от прочих рубок увеличился с 9 до 14,2 млн м³ (на 57 %).

При проведении сплошных санитарных рубок ликвидной (товарной) древесины заготовлено всего 1,2 млн м³, или не более 3 % объема древесины от прочих рубок. Удельный вес объема сплошных санитарных рубок в объеме рубок главного пользования не превышал 1 %. При этом за указанный период объемы заготовленной прочими лесопользователями товарной древесины превышали объемы древесины, заготовленной лесхозами в ходе сплошных санитарных рубок, в среднем в 3—5 раз.

Ситуация коренным образом изменилась после принятия Лесного кодекса РФ (1997).

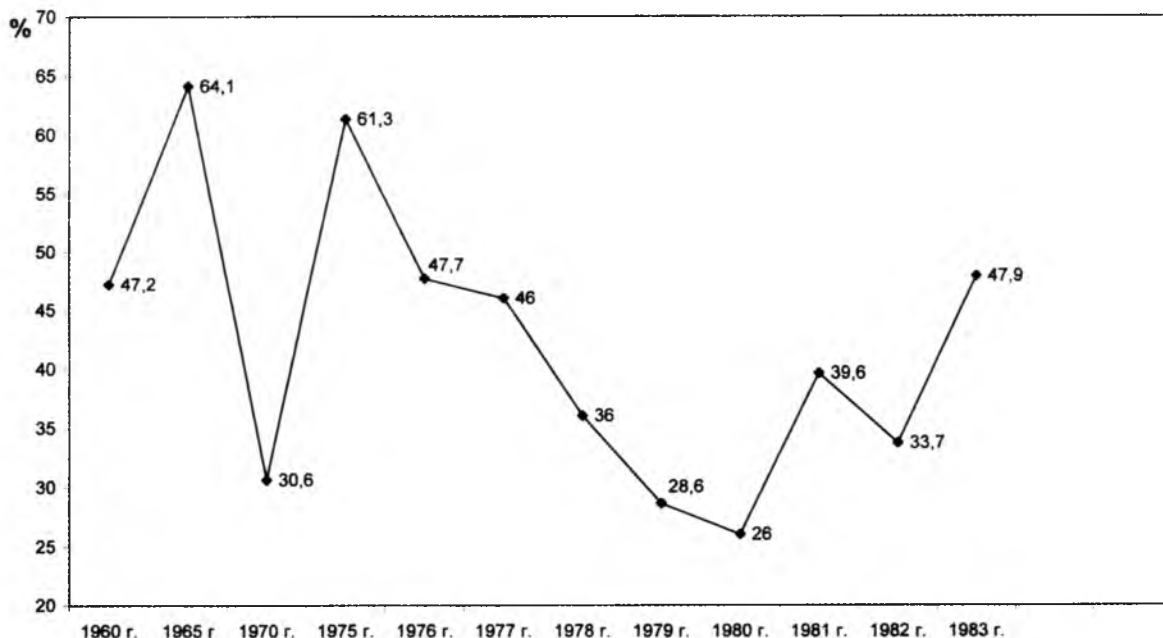


Рис. 3. Выход деловой древесины при проведении сплошных санитарных рубок в 1960—1983 гг., %

На рис. 2 видно, что корневой запас древесины от прочих рубок увеличился с 7,8 (1997 г.) до 23,3 млн м³ (2004 г.), или в 3 раза. Вместе с тем объем товарной древесины от сплошных санитарных рубок повысился с 3,2 до 15,3 млн м³, или в 5 раз.

Кроме того, объем сплошных санитарных рубок составляет уже не 3 % объема прочих рубок, как было ранее, а 74 %. Удельный же вес их в объеме рубок главного пользования равен не 1, а 13 %. Более 90 % объема древесины от сплошных санитарных рубок заготавливается лесхозами.

Казалось бы, столь значительный рост объема вырубаемой древесины при проведении сплошных санитарных рубок стоит только приветствовать, так как это должно способствовать оздоровлению российских лесов. Тем не менее приоритетным все же должен оставаться лесоводственный фактор этих мероприятий.

На рис. 3 показан выход деловой древесины, достигнутый лесхозами при проведении сплошных санитарных рубок в 1960—1983 гг., когда в среднем он не превышал 40 %. Данный показатель за 1997—2004 гг. можно и не приводить, так как при этом не было бы и феномена санитарных рубок. Экономический фактор уже давно возобладал над лесоводственным. Среднегодовой выход деловой древесины в данный период составлял более 70 %. Из чего следует, что в первом случае санитарные мероприятия имели лесоводственную направленность, так как при сплошных санитарных рубках вырубались прежде всего ослабленные и погибшие древостои для локализации очагов вредителей и болезней леса. При этом достичь значительного выхода деловой древесины не представлялось возможным. Во втором случае направленность санитарных рубок совершенно другая и преследует заготовку только высококачественной древесины.

Результат смены направлений в проведении рубок уже давно сказывается на ежегодном увеличении площади и количества очагов вредителей и болезней леса и соответственно приводит к гибели насаждений. Так, по России в 1997 г. площадь очагов массового размножения вредителей леса составила 2974 тыс. га, а в 2002 г. — уже 8021 тыс. га. Площади погибших насаждений от их воздействия в последние годы выше среднего показателя за 1997—2003 гг. (25 тыс. га). В 2003 г. площадь лесов сократилась более чем на 50 тыс. га.

Указанный подход к проведению сплошных санитарных рубок мог бы быть оправдан, если за заготовленную товарную древесину в казну поступали бы лесные подати в полном объеме. Однако только по отчетным данным за 2004 г., объем выделенной бесплатной древесины от прочих рубок, из которого 70 % приходится на сплошные санитарные, составил более 14 млн м³. При средней цене за один обезличенный кубометр этой древесины, рассчитанной по минимальным ставкам (31,4 руб.), в бюджеты РФ дополнительно можно было бы получить 434 млн руб., что в целом по России составило бы 5,5 % всего начисленного лесного дохода от лесопользования.

Для положительного влияния на изменение данной ситуации Рослесхозом предпринимались соответствующие меры. Так, указанием, доведенным в 2004 г. до всех территориальных агентств лесного хозяйства в субъектах РФ, рекомендовалось следующее:

намечаемые в сплошную санитарную рубку приспевающие, спелые и перестойные насаждения, имеющие товарный запас, необходимо включать в лесосечный фонд рубок главного пользования (кроме лесов, где главное пользование исключено);

предоставление участков лесного фонда в краткосрочное пользование для заготовки древесины рубками главного пользования осуществлять в первую очередь назначением в рубку древостоев, требующих рубки по состоянию (поврежденные пожарами, ветром, снегом, насекомыми, грибными заболеваниями, выбросами или сбросами загрязняющих веществ);

на участках лесного фонда, переданных в долгосрочное пользование, при наличии насаждений, назначенных в сплошную санитарную рубку, арендаторы должны иметь преимущественное право на проведение таких рубок.

Вместе с тем результат действия указанной директивы получился обратным. По отчетным данным Рослесхоза за 2004 г., объем древесины, заготовленной в ходе сплошных санитарных рубок, по сравнению с 2003 г. увеличился на 2,1 млн м³, или на 16,5 %. Особенно усердствовали те лесхозы, которые и ранее выполняли значительные объемы этих мероприятий. Соответственно ни один арендатор не воспользовался предоставленным правом.

Таким образом, рассуждая о феномене санитарных рубок, можно сделать вывод о том, что его «семена» основоположниками лесопользования были давно и не напрасно посеяны и упали на благодатную почву дней нынешних. Принесенные «плоды» свидетельствуют, что рубки главного пользования сегодня уже не главные и на смену им пришли сплошные санитарные рубки, а также другие рубки подобного рода. Темпы роста их объемов давно превышают темпы увеличения рубок главного пользования. Как говорили другие классики, «великое всегда в малом», а малое оказывается всего лишь в том, что мы сегодня не в состоянии покрыть расходы на ведение лесного хозяйства за счет отпускаемой древесины на корню. Несмотря на проводимые реформы, лес не получил того должного финансового значения, какое он имел, например, во времена Российской Империи. Для того чтобы покрыть расходы на ведение лесного хозяйства, получаемый лесной доход от реализации заготовленной при проведении сплошных санитарных рубок и переработанной древесины сегодня приравнивается к доходам от внебюджетных источников.

В связи с изложенным приходится пока только сожалеть, что в погоне за финансовыми источниками мы теряем главный из них — наш лес.

Вниманию читателей

Проектный институт «МосгазНИИпроект» приглашает на работу **дендролога** для выполнения и согласования специализированных разделов проекта в г. Москве.

ПРОЕЗД:

метро «ВДНХ», трол. № 76, авт. №№ 172, 244, 136 до остановки «МИСИ».

ТЕЛЕФОНЫ:

182-75-47

182-76-74

183-96-86



ОЦЕНКА ФУНКЦИЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСАМИ НА УРОВНЕ ЛЕСХОЗОВ

А. П. ПЕТРОВ, доктор экономических наук (ВИПКЛХ); Г. Н. ФИЛЮШКИНА, кандидат экономических наук, консультант Пилотного проекта по устойчивому лесопользованию; В. Ф. ЧИКАЛЮК, руководитель Агентства лесного хозяйства по Ленинградской обл. и Санкт-Петербургу

В рамках существующей системы лесопользования на уровне лесхозов, соединяющих в себе государственные и хозяйственные функции, не удалось решить две главные задачи, стоящие перед лесным хозяйством, — повысить доходность лесопользования и обеспечить финансовыми средствами расширенное воспроизводство, охрану и защиту лесов.

На создание конкурентоспособной рыночной среды в области лесопользования и воспроизводства лесных ресурсов направлена реализуемая структурная реформа в системе государственного управления лесным хозяйством. Наибольшие сложности при реализации административной реформы имеют место при установлении государственных функций на нижнем (районном) уровне, т. е. функций, в будущем признанных государственными в результате реформирования деятельности лесхозов.

Далее приведены принципиальные положения, на базе которых любую из выполняемых лесхозами функций можно отнести к категории **государственных**:

государственные функции устанавливаются законодательством и реализуются исключительно органами государственной власти. Эти функции (ни при каких обстоятельствах) не могут быть переданы хозяйствующим субъектам (частным или государственным). Только органы государственной власти имеют монополию на выполнение государственных функций. К ним относятся выдача разрешительных документов на проведение пользования лесным фондом, контроль за соблюдением лесного законодательства, оценка состояния лесов и др.;

результатом исполнения государственных функций являются услуги государства в виде управленческих решений, эффективность которых нельзя оценить традиционными экономическими категориями в виде затрат и доходов. Основные ресурсы для исполнения государственных функций — профессионально подготовленные кадры управляющих и информация. Управленческие решения следует квалифицировать как результат интеллектуальной деятельности управляющих;

выполнение государственных функций должно осуществляться исключительно за счет бюджетных средств. Передача какой-либо части государственных функций на финансирование хозяйствующим субъектам неизбежно приведет к финансовым злоупотреблениям, коррупции, а следовательно к негативным экономическим и экологическим последствиям.

Функции хозяйственного управления лесным фондом (или хозяйственные) предусматривают:

возможность их исполнения на конкурентной рыночной основе, когда ни один хозяйствующий субъект не может (ни при каких обстоятельствах) претендовать на монопольное обладание правами на ведение хозяйственной деятельности. Хозяйствующий субъект получает такое право только через конкурсные процедуры отбора исполнителей;

возможность оценки эффективности выполнения хозяйственных функций традиционными экономическими категориями через соизмерение доходов и расходов. Лесохозяйственные работы являются предпринимательской деятельностью, условия организации и осуществления которой должны определяться исключительно нормами гражданского законодательства (договорами купли-продажи, договорами-

подряда и т. п.). Для выполнения хозяйственных функций необходимо привлекать трудовые, материальные и финансовые ресурсы. Результаты хозяйственной деятельности — производимая продукция, законченные комплексы работ, отдельные работы и услуги. Все они подлежат обмеру, измерению, количественной и качественной оценке в соответствии с установленными стандартами качества. Таким образом, результат исполнения хозяйственных функций — это товар, подлежащий продаже (ст. 454 Гражданского кодекса РФ). Особенностью лесохозяйственного производства, имеющего длительный производственный цикл выращивания леса, является то, что продукцией текущей лесохозяйственной деятельности выступает не выращенный лес в стадии главной рубки, а отдельные законченные лесохозяйственные объекты и работы, на которые устанавливаются специальные стандарты качества, позволяющие оценить результаты хозяйственной деятельности на отдельных этапах выращивания леса;

необходимость финансирования выполнения хозяйственных функций за счет не только доходов хозяйствующих субъектов, но и бюджетных средств. Последнее имеет место в том случае, если в роли заказчика выступает государство. Условия такого заказа и порядок его реализации регулируются ГК РФ (ст. 526—534).

Государственные функции по управлению лесным фондом подразделяются на три группы: правоустанавливающие, цель которых создавать правовую и нормативную базу для государственного и хозяйственного управления лесным фондом; по управлению государственным имуществом; надзорные, обеспечивающие контроль за исполнением лесного законодательства, состоянием и сохранностью лесного фонда.

Функции по управлению государственным имуществом в системе лесопользования делятся на:

распорядительные, результатом которых являются решения собственника;

организационные, отвечающие за подготовку и исполнение распорядительных функций.

Надзорные функции в системе лесопользования классифицируются как контрольные и охранные.

Распорядительные функции государственного управления лесами на уровне районного органа управления лесами реализуются:

в разработке и выполнении годовых планов лесовосстановительных работ, рубок главного и промежуточного пользования, противопожарных и лесозащитных мероприятий, лесомелиоративных работ, совершенствования инфраструктуры лесного фонда (строительство дорог и других объектов лесохозяйственного назначения), финансирования лесохозяйственных работ с учетом календарных сроков их выполнения;

в корректировке мероприятий при возникновении непредвиденных обстоятельств и изменении объемов финансирования;

в подготовке и заключении договоров (контрактов) на выполнение лесохозяйственных работ с государственными унитарными предприятиями и частными организациями;

в подготовке материалов для проведения торгов по продаже лесосек под рубки главного пользования;

в других видах деятельности.

Организационные функции включают:

учет лесного фонда;

выдачу лесорубочных билетов и иных разрешительных документов на пользование лесным фондом;

выполнение мероприятий по переводу лесных земель в нелесные;

обследование площадей, пройденных лесными пожарами;

составление проектов проведения рубок ухода на запланированных участках;
 разработку, согласование и заключение контрактов на выполнение рубок ухода;
 составление проектов лесовосстановления на вырубках;
 подготовку, согласование и заключение договоров (контрактов) на выполнение лесовосстановительных работ;
 составление проектов проведения противопожарных и лесозащитных работ;
 разработку, согласование и заключение договоров на выполнение противопожарных и лесозащитных работ;
 подготовку проектов капитального строительства, включая строительство дорог;
 подготовку, согласование и заключение договоров на капитальное строительство;

оперативное взаимодействие с вышестоящими структурами государственной лесной службы, органами государственной власти субъекта РФ и муниципальными образованиями;

работу с общественными организациями;
 взаимодействие со средствами массовой информации (СМИ);

организацию школьных лесничеств и работу с ними;
 просветительскую работу с местным населением.
 Учет лесного фонда, осуществляемый территориальным органом управления лесами, в широком плане реализуется в виде управленческих работ, связанных с содействием при проведении лесоустройства, приемке его материалов, внесении в них текущих изменений и ведении отчетной документации.

К контрольным функциям на нижнем (районном) уровне относятся функции, обусловленные необходимостью приемки и аттестации лесохозяйственных работ, выполняемых на контрактной основе:

текущая и окончательная приемка лесных культур и других работ по лесовосстановлению, выполненных хозяйствующими субъектами;

проверка в натуре материалов отвода и таксации лесосек по рубкам главного и промежуточного пользования, подготовленных хозяйствующими субъектами;

освидетельствование мест рубок;

технический контроль и аттестация участков с проведенными мероприятиями по профилактике лесных пожаров, размножения вредителей и болезней леса;

текущая проверка и аттестация участков с проведенными истребительными мероприятиями по борьбе с вредителями и болезнями леса и объектов, где осуществлены лесомелиоративные мероприятия.

Трудоёмкость выполнения функций управления в любом виде деятельности практически не поддается нормированию общепринятыми методами в силу ряда объективных и субъективных факторов.

К объективным факторам, формирующим трудоёмкость управления лесами, относятся:

площадь лесного фонда и компактность размещения насаждений;

густота сети дорог общего пользования и лесохозяйственных, а также их состояние;

плотность населения, проживающего в районе деятельности органа управления лесами;

объемы лесопользования по рубкам главного и промежуточного пользования;

количество лесосек по рубкам главного и промежуточного пользования и их площадь;

количество проводимых аукционов и объемы предоставляемого на них лесосечного фонда;

количество и площадь объектов лесовосстановления;

количество и площадь противопожарных, лесозащитных и лесомелиоративных мероприятий;

горимость лесов;

количество и объемные показатели строительства капитальных объектов лесохозяйственного назначения.

Субъективные факторы, определяющие трудоёмкость управления, включают:

профессиональный уровень работников управления;

способность быстро и правильно принимать решения в нестандартных ситуациях;

умение убеждать партнеров в обоснованности принятых решений;

навыки работы с общественными организациями и населением;

психологическая атмосфера в коллективе службы управления и состояние исполнительской дисциплины.

Определить трудоёмкость выполнения управленческих функций можно с помощью достаточно объективного экс-

пертного метода. Его сущность заключается в сборе информации о затратах рабочего времени специалистов на выполнение тех или иных управленческих работ. Одним из условий получения соответствующих действительности ответов экспертов на задаваемые вопросы является правильная формулировка вопросов анкет. Чем детальнее определены те или иные работы специалиста, тем достовернее будут ответы и объективнее полученная информация. Например, вопросы о времени подготовки контрактов на лесовосстановление и о затратах труда на текущую и окончательную приемку результатов выполнения работ по лесовосстановлению на объекте могут поставить эксперта в тупик, так как затраты его труда будут зависеть от площади и местонахождения объекта, обоснования и решения технологических вопросов и др. Детализация вопросов по составным элементам управленческих действий позволит получить более объективную информацию. Так, опытный специалист без труда ответит на вопрос о времени обследования одной вырубки, предназначенной для лесовосстановления. Он может уточнить, как будут различаться затраты труда в зависимости от местонахождения и площади объекта.

Для расчета трудозатрат по каждому направлению управленческой деятельности необходимо выбрать базовый показатель. В большинстве случаев им может быть лесная площадь. Как показал анализ анкетирования руководителей и специалистов лесхозов, варианты ответов о затратах труда на обследование площадей, предназначенных для лесовосстановления, после усреднения могут быть приведены к единице восстанавливаемой лесной площади.

Для любого выбранного объекта лесоуправления, представленного территориями лесного фонда, трудоёмкость исполнения государственных функций определяется по формуле

$$T = T_0 + \sum_{i=1}^m t_i V_i, \quad (1)$$

где T — суммарная трудоёмкость в годовом измерении, чел.-дни; T_0 — условно-постоянные затраты рабочего времени, устанавливаемые в расчете на год для тех функций, которые не связаны с объемами лесопользования и лесохозяйственной деятельности; i — число государственных функций, трудоёмкость которых зависит от объема лесопользования и лесохозяйственной деятельности (освидетельствование лесосек после рубки главного пользования, приемка выполненных лесокультурных работ и проч.); t_i — удельная трудоёмкость исполнения i -й государственной функции в расчете на единицу объема выполняемой хозяйственной деятельности, чел.-дни; V_i — объем хозяйственной деятельности как объект государственного управления в выбранных единицах измерения (гектары лесной площади, количество договоров, разрешительных документов на проведение пользования и т. п.).

К условно-постоянным затратам рабочего времени для принятого объекта (лесхоза) относится исполнение функций по работе с органами управления лесным хозяйством, местными органами государственной и муниципальной власти, местным населением, со СМИ и др.

Работа с общественными, экологическими организациями и населением занимает важное место в деятельности органов управления лесами. Это обусловлено заинтересованностью общественных организаций и населения состоянием дел в лесном хозяйстве. Леса, находящиеся в государственной собственности, финансируются из государственного бюджета, а следовательно из доходов налогоплательщиков. Последние вправе получать информацию от органов управления лесами, как расходуются их финансовые средства. Это конституционное право реализуется через связь с общественностью.

Мероприятиями в названной области являются: взаимодействие со СМИ (публикация материалов в газетах, журналах, выступление на радио и телевидении и др.); участие в школьном и дошкольном образовании, включая организацию и функционирование школьных лесничеств, беседы в образовательных учреждениях; ведение лесозащитной пропаганды; разрешение конфликтных ситуаций во взаимодействии с местным населением и природоохранными организациями. Численность занятых выполнением управленческих функций работников (N) определяется как отношение суммарных трудовых затрат в этой деятельности (T) к годовому фонду рабочего времени одного работника (F , 220 дней)

$$N = \frac{T}{F}. \quad (2)$$

В соответствии с изложенной методикой оценки трудоёмкости выполнения государственных функций управления лесным хозяйством Всероссийским институтом повышения квалификации руководящих работников и специалистов лесного хозяйства (ВИПКЛХ) разработаны анкеты для проведе-

ния социологического опроса руководителей и специалистов на уровнях лесхоза и лесничества.

В октябре — ноябре 2004 г. ВИПКЛХ при участии Агентства лесного хозяйства по Ленинградской обл. и Санкт-Петербургу направили руководителям всех областных лесхозов анкеты по оценке трудоемкости управленческих работ.

В качестве показателя для оценки объективности результатов анкетирования принята расчетная численность работников, занятых выполнением государственных функций в лесхозах области, согласно результатам социологического опроса руководителей и специалистов. Предварительный анализ показал, что результаты анкетирования трудоемкости управленческих работ как по объективным, так и по субъективным причинам очень неоднородны в разрезе лесхозов и не приемлемы для установления региональных нормативов трудоемкости выполнения государственных функций по видам работ ввиду недостаточной детализации функций государственного управления лесным фондом и субъективного подхода экспертов (руководителей лесхозов) к оценке.

К настоящему моменту анкеты существенно детализиро-

ваны и конкретизированы. В их подготовке участвовали сотрудники ВИПКЛХ, руководители и специалисты лесного хозяйства регионального уровня.

Для разделения государственных и хозяйственных функций управления лесным фондом на районном уровне необходимо:

утвердить перечень государственных функций управления лесным фондом на этом уровне;

создать группу независимых экспертов для установления нормативов трудоемкости государственных функций управления лесным фондом на районном уровне, включающую руководителей и специалистов управления лесным хозяйством на федеральном и региональном уровнях, представителей лесоустроительных организаций, НИИ лесного хозяйства;

определить региональные нормативы трудоемкости государственных функций управления лесным фондом;

установить зависимость региональных нормативов трудоемкости от факторов, определяющих трудоемкость государственных функций управления лесным фондом (через коэффициенты).

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

УДК 630*165.6

НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ШИПОВНИКА

В. И. МОРОЗОВ (ВИЛАР)

Многолетняя практика промышленного выращивания шиповника показала, что в условиях европейской части России отмечается снижение плодоношения основных сортов культуры. Не все имеющиеся сорта и формы приспособлены для возделывания в условиях Нечерноземья. В связи с этим актуальной проблемой является создание сортов и гибридов шиповника, сочетающих высокую потенциальную продуктивность с устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам.

Не так давно в ВИЛАРе были выведены новые сорта шиповника — «Первенец» и «Василий Иванович», на которые получены сортовые свидетельства. Данные сорта отличаются от ранее районированного сорта «Витаминный» (ВНИВИ) высокой урожайностью, крупными дружно созревающими плодами, зимостойкостью, устойчивостью к вредителям и болезням, слабым образованием корневищных отпрысков, хорошей укореняемостью черенков.

Сорт «Первенец» имеет слабо раскидистый куст с компактной кроной. Его отличает небольшое количество ши-

пов, расположенных в основном в базальной части ветвей. Цветки средней величины (диаметр — около 6 см), бледно-розовые. Плоды округло-овальной формы, светло-красные. Средняя масса одного плода — 3,7—4 г, содержание витамина С в мякоти свежих плодов — более 2120 мг%, урожайность сухих плодов с куста — 1—1,3 кг. Сроки созревания плодов в условиях Московской обл. — конец июля — начало августа.

Сорт «Василий Иванович» отличается сжатым, раскидистым кустом высотой около 200 см и отсутствием шипов в зоне плодоношения. У данного сорта цветки крупные (диаметр — более 7 см), розовые, с темными жилками. Плоды оранжево-красные, яйцевидной формы, с толстой кожицей и тонкой плодоножкой. Средняя масса одного плода составляет 2,8—3 г, содержание витамина С в мякоти свежих плодов — более 2200 мг%, урожайность сухих плодов с куста — 1,4—1,5 кг. Плоды созревают в первой половине августа.

Выведенные сорта шиповника являются универсальными, поскольку могут использоваться как в медицине, так и в пищевой промышленности.



ИЗ ИСТОРИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

К юбилею ученого

Г. Н. ВЫСОЦКИЙ И АГРОЛОСОМЕЛИОРАЦИЯ

Е. С. ПАВЛОВСКИЙ, академик РАСХН, профессор (ВНИАЛМИ)

Научная общественность в 2005 г. отметила 140-летие со дня рождения выдающегося ученого натуралиста, разностороннего исследователя почв, лесной и степной растительности, водного режима, экологии и климата юга европейской части России **Георгия Николаевича Высоцкого**.

Академик ВАСХНИЛ (1934) и действительный член Украинской АН (1939) Г. Н. Высоцкий родился 7 февраля 1865 г. в Черниговском Полесье (с. Никитовка) в семье мелкого землевладельца. В 1886 г., после окончания реального училища, поступил в Петровскую земледельческую и лесную академию. Уже в студенческие годы Георгий Николаевич проявил активный интерес к познанию живой природы и незаурядные способности к ее исследованию. Наибольшее же внимание он обратил на степь, естественные и искусственные леса Приазовья. По завершении учебы молодой специалист отправился в колыбель степного лесоразведения — Велико-Анадольский опытный участок Докучаевской экспедиции, откуда началось его триумфальное восхождение к вершинам научных знаний в таких областях естествознания, как почвоведение, лесоведение, лесоводство, лесные культуры, гидрология, экология, климатология, геоботаника, защитное лесоразведение, растениеводство.

Кроме того, в круг его широких научных интересов входили география, метеорология, физика атмосферы, топография, зоология, ботаника и систематика, геодезия. Это был очень разносторонне одаренный и талантливый человек, увлекавшийся музыкой и поэзией, обладавший великолепной эрудицией, сохранявший, несмотря на тяжелые болезни, высокую силу духа и интеллект. Он скончался 6 апреля 1940 г., оставив более 200 опубликованных работ, много необычайно важных для науки писем и заметок, а главное — своих многочисленных официальных и неофициальных учеников и единомышленников, имена которых достойно украшают отечественную науку.

Г. Н. Высоцкий принадлежит к выдающимся основателям защитного лесоразведения. Его вклад в эту науку и практику велик и разнообразен. Недаром одному из лучших институтов этого профиля — Украинскому научно-исследовательскому институту лесного хозяйства и агролесомелиорации — в 1965 г. присвоено его имя. В России проблемами защитного лесоразведения занимается Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации (ВНИАЛМИ), подчеркивая своим названием приоритетность защитного лесоразведения для целей сельского хозяйства и изучая все разнообразные аспекты использования деревьев и кустарников в агросфере.

Полагаю, что Георгий Николаевич, уделяя огромное внимание защитному лесоразведению в южно-русских степях, не был сторонником создания полезащитных лесополос и находил у данного направления немало отрицательных сторон (см. далее). Агролесомелиоративная наука при его жизни и в последующем старательно **опровергала такое суждение** Г. Н. Высоцкого и добилась, безусловно, определенных успехов в этом отношении, остановившись на комплексном ландшафтно-экологическом подходе к использованию защитного лесоразведения при создании оптимальных агролесных ландшафтов в разных почвенно-климатических зонах и конкретных условиях.

В трудах российских и зарубежных исследователей дальнейшее развитие в агролесомелиорации (в частности, в применении насаждений на сельхозгодьях) получило учение Г. Н. Высоцкого о **лесной пертиненции**. К настоящему времени доказано, что лесные полосы в своей системной сово-

купности оказывают существенное влияние на факторы микроклимата и продуктивность сельскохозяйственных растений. В системах лесных полос благодаря улучшению микроклимата на 20—30 % снижается вероятность причинения вреда суховеями, ослабляется зависимость урожая от весеннего увлажнения почвы и количества летних осадков, значительно повышается биоклиматический потенциал земель, особенно на обыкновенных и южных черноземах в степных районах. Разрабатывается теория эффективного использования агроклиматических ресурсов агролесосистем в разных регионах.

Важное научное и практическое значение имеет теория об агролесомелиоративных параметрах полезащитных лесных полос, объединяющая учения о конструкциях, системности и агробиологических параметрах насаждений, сущность которых заключается в регулировании фауны, содействии успешному опылению энтомофильных культур и биологической защите растений. Кстати, Г. Н. Высоцкий, опираясь на исследования Д. В. Померанцева, положительно относился к соседству лесных полос с полями, поскольку в их кронах гнездятся птицы — истребители многих вредных для полей и садов насекомых. В современных условиях полезащитное лесоразведение, выполняя природоохранную функцию, приобретает новое значение — экологическое. К числу приоритетных направлений в исследованиях нужно отнести эколого-экономическую оценку агролесомелиоративных насаждений на ландшафтном уровне. Актуален *вопрос об оптимизации агролесных ландшафтов* и о принципах размещения лесонасаждений на пахотных землях. Необходимо определить оптимальные размеры облесенных полей при использовании современной сельскохозяйственной техники, обеспечивающие высокую продуктивность пахотных земель и экологическое обустройство агролесного ландшафта.

Исключительное значение Г. Н. Высоцкий придавал лесорастительным условиям, разработав ряд теоретических положений о них и разделив условия на группы, каждая из которых нуждается в специфических приемах лесоразведения. *Многие неудачи агролесомелиорации вызваны игнорированием этой системы разделения.* Современные исследования углубляют знания о лесорастительных условиях и направлены на преодоление негативных последствий различными способами обработки почвы или подбором особой культуры деревьев и кустарников.

Георгий Николаевич ввел понятие «критического возраста» для степных древонасаждений. Во многих случаях *его предсказания, относящиеся прежде всего к массивам, оправдались и оправдываются до сих пор.* В то же время существующие оазисы полосных насаждений (Каменно-Степной, Мариупольский), благополучно миновавших этот «критический» период и продолжающих расти, превышая 100-летний возраст. Какой богатейший материал для исследований! Но мы заняты другими делами и в ответ на эту уккоризану лишь пожимаем плечами; в регионах огромной страны гипотеза (теория?) «критического возраста» насаждений после Г. Н. Высоцкого и работ С. С. Пятницкого с их украинскими учениками дальнейшего развития не получила.

Особое внимание Г. Н. Высоцкий уделял роли леса в *обороте воды*. И поныне водный баланс в агролесоландшафте недостаточно изучен, поскольку по-настоящему серьезных стационарных водно-балансовых опытов на таких объектах проведено очень мало. Современная агролесомелиорация признает неоднозначную гидрологическую роль полосных лесонасаждений. В лучших лесорастительных условиях (черноземы степной зоны) лесные полосы за счет снегозадержания повышают уровень грунтовых вод на соседних участках. Примером, подтверждающим это, являются системы лес-

ных полос в Великом Анадоле, Каменной Степи, Среднем Поволжье (Поволжская АГЛЮС, Тимашевский опорный пункт ВНИАЛМИ), Нижнем Поволжье (колхоз «Деминский»). В тяжелых лесорастительных условиях степи (каштановые почвы) с глубоким уровнем залегания грунтовых вод при малоснежных зимах наблюдается иссушающее влияние лесополос под ними и в зоне распространения древесных корней в поле. В настоящее время возникла настоятельная необходимость в более глубоком изучении водного режима почвы в агролесосистемах в связи со значительным подъемом грунтовых вод (отмеченным в последние годы) в некоторых из этих систем вплоть до выклинивания вод на поверхность и заболачивания. Надо выяснить, связано ли это с глобальными процессами динамики зеркала подземных вод или с локальным воздействием других факторов.

Несомненно, во всестороннем исследовании нуждаются и зафиксированные в некоторых местах процессы засоления почв под влиянием лесных полос, и другие неблагоприятные явления, вызывающие массовое усыхание линейных посадок деревьев. Следовало бы расширить научно-исследовательские агролесогидрологические работы и выйти на теорию круговорота воды и энергии в агролесосистемах различных зон страны. В Прикаспии, бассейне Арала и других районах большое практическое значение приобретают положения Г. Н. Высоцкого *об импульверизации солей*. Подтвердились суждения и о скоплении солей вследствие потвербления растворяющей их воды растениями на песках и пойменных землях.

В сущности, во многом мы до сих пор питаемся идеями Георгия Николаевича или продолжаем начатые им опыты. Углубляется и детализируется его учение о лесной пертиненции применительно к лесным полосам, посадкам на песках, оврагах, балках, горных склонах, пастбищах, около железных и шоссейных дорог, животноводческих ферм и других производственных объектов агрофермы. Еще в 1929 г. он предложил устилать поверхность почвы в степных лесокультурах мертвым покровом из щебня, гальки, плиток или ракушек, мы используем пленочные покрытия и в лесных полосах.

Г. Н. Высоцкий подметил¹, что насаждения, образованные более редкими (в расчете на 2400 и менее деревьев на десятину), значительно устойчивее. Он неоднократно предлагал высаживать лес в сухих степях и полупустынях только в пониженных местах при близком залегании пресных вод. Но до сих пор еще не преодолен штамп создания защитных насаждений в этих регионах, вероятно, потому что исследования по созданию оазисов и куртинному лесоразведению фактически не проводились. Идеи Г. Н. Высоцкого о степном лесоустойстве положили начало разработке теории и практики агролесомелиоративного устройства защитных лесных полос (ЗЛН). Ныне оно развивается уже в направлении использования для этих целей аэрокосмической информации. Именно Г. Н. Высоцкий впервые предложил создавать в сухих степях *кустарниковые полосы-ленты вместо лесных полос*. Долгое время этот совет не принимался во внимание, и лишь теперь его начинают использовать при создании кустарниковых кулис.

Особое место в научной деятельности ученого занимали методы исследований. Он располагал многочисленными экспериментальными данными, которыми широко пользовался в своих печатных работах и докладах, демонстрируя образцы тщательно отобранных цифровых и графических материалов. Его отличала редкая наблюдательность и логический анализ увиденного, прекрасное знание литературных источников, умение обобщить материал и *выходить на закономерности* развития природных и антропогенных процессов. Впрочем, в некоторых его статьях нет ни одной формулы или графика, но как ценны для нас и поныне его работы! Сила Г. Н. Высоцкого в неумолимой логике научных обобщений. Работы его написаны простым, доступным и, если хотите, *увлекательным языком*, несмотря на многие (очень многие) сложные слова и понятия, например эпигинема, омброзвалорометрические коррелятивы, стипета, эргазия, циркумфляция, изопневмы и т. д., можно насчитать более сотни подобных терминов. К ним, действительно, надо привыкнуть, а привыкнув — понимать, насколько целесообразно такое использование слов. Дело отнюдь не в наукообразности, как полагают некоторые, а в информационной емкости этих терминов, которые довольно часто употребляются современными учеными: пертиненция, импульверизация, импермадидный и диспульсивный горизонты, потускулы, эскудаты, дигрессия и проч.

Георгий Николаевич придумывал новые словообразования от давно употребляемых слов, например степное кроковедение, добротировка (насаждений), из-под — нижнетаяние, проскораживание (скородить), канавирование, влагоносцы (ветры), лесодревесная растительность. Он употреблял и старые народные слова: уремы, разливной сток, сплывной сток и др. Все они украшают текст, привлекают к нему внимание, делают его более живым, разнообразят восприятие. Отмечу еще, что Г. Н. Высоцкий понимал и высоко ценил познавательное значение хорошо выполненных карт — почвенных, рельефных, климатических, гидрологических. Он настойчиво рекомендовал их изготавливать и научиться пользоваться ими. При изучении динамики водного режима и грунтовых вод Г. Н. Высоцкий предложил наглядное изображение материала в виде хроно- и топоизоплет.

Как уже было сказано, исследования живой природы и искусственно созданных лесов в основном касались массивного степного лесоразведения, а не агролесомелиорации. Суждения Г. Н. Высоцкого о полезационном лесоразведении были противоречивыми. Лишь в последние годы жизни, скорее, под давлением общественного мнения, чем по собственному желанию, он стал положительнее относиться к агролесомелиорации и даже писал в противовес еще совсем недавним своим высказываниям, что *«густая сеть лесных опушек — полос способствует более равномерному распределению снега по полям, в себе сугробов не задерживает, глубин грунта не увлажняет, а под собою и по окраинам полей, напротив, сушит, но, распределяя влагу, повышает урожай защитных полей*. В этом — польза полезационных сетей» (1939). Но в то же время Георгий Николаевич предупреждает: *«Увлажняющее климат степей и всей страны влияние снегозадерживающих сетей и массивов, создаваемых в степях, ... может иметь значение лишь при широком охвате степных площадей, а местные облесительные (полосы и пр.) насаждения в степях не имеют ощутительного увлажняющего местного климат влияния»*. И снова: *«Однако, как правильно считают некоторые почвоведы (Тумин, Махов), обильное лесонасаждение в наших степях, создание повсеместно более или менее густых полезационных и других сетей, конечно же, должно способствовать некоторому увлажнению климата степей»*. Раньше это решительно им отрицалось. *«Разведение полезационных железнодорожных и иных лесных полос в степи следует считать также некоторым увлажняющим фактором относительно воздушной среды, особенно при густой сети, иссушающей почву вследствие усиленного испарения влаги ими самими и повышенными урожаями полевых растений»*.

Следует отметить, что некоторые высказывания Г. Н. Высоцкого об агролесомелиорации подтвердились не полностью или оказались спорными. Так, спорно объяснение им работы продуваемых и ажурных лесных полос. Не подтвердился вывод ученого о характере снегораспределения в сильно десмогенных системах лесных полос, где, по его мнению, снегонакопления (образования сугробов) в насаждениях и около них не происходит. На практике же даже на небольших межполосных пространствах происходит дифференциация снежного покрова, хотя, конечно, и небольшая в отличие от сети крупных межполосных пространств. Не подтверждается вывод о понижении уровня грунтовых вод в системе лесных полос. Ряд вопросов агролесомелиорации Г. Н. Высоцкий и вовсе не затрагивал. В частности, он не касался принципов и стратегии лесомелиорации в районах активного проявления ветровой эрозии почв, хотя и предполагал положительную роль лесных полос в борьбе с этим неблагоприятным природным явлением.

Современная агролесомелиорация довольно прочно стоит на ногах, опираясь на научный фундамент, заложенный нашими славными предшественниками и укрепленный новыми разносторонними исследованиями. И все же будем саморитичны. Как практики, так и некоторые ученые могут предъявить немало претензий к этой науке. И в чем-то они справедливы. Вспомним слова Г. Н. Высоцкого: *«Защита полей, особенно в степях наших, где поля иногда сильно страдают от ветров, выдувающих даже почву и посевы, неоднократно выдвигалась как средство поднятия урожайности, и некоторые степные крупные земледельцы уже издавна применяли посадку защитных полевых лесокультурных полос*. Однако до сих пор еще польза от такой защиты остается недостаточно выясненной» (1939). Отмечая положительные стороны агролесомелиорации, ученый подчеркнул очевидные недостатки: усиление температурных колебаний, морозобойные ямы, иссушение почвы корнями, в отдельные годы усиленное весеннее развитие вегетативных частей урожая и плохой налив зерна вблизи лесополос, выпревание озимых и др.

¹ Высоцкий Г. Н. Защитное лесоразведение. Киев, 1983. С. 16.

Жизнь показала, что из-за экологической разнокачественности полей в клетках лесных полос образуются зоны выдувания (где нередко создаются условия хуже, чем на открытых полях). Приходится рекомендовать дифференцированную агротехнику в то время, как и обычная (зональная) осуществляется плохо. Прибавим к этому распространение грибных заболеваний, да и многих вредителей, неудобства для работы агрегатов и др. Тем более, что лесные полосы в сухой степи, не говоря уже о полупустыне, недолговечны, страдают от засухи и почвенной засоленности, довольно быстро расстраиваются и отмирают, оставляя на сельскохозяйственных угодьях печальные следы агролесомелиоративной деятельности.

О недолговечности степных насаждений, «критическом возрасте» и низких оборотах рубки говорил Г. Н. Высоцкий. Еще тогда его беспокоило отсутствие «необходимейших опытных данных (например, об устойчивости и ходе роста насаждений второго поколения — порослей, получающихся от первой окончательной вырубки...»), чтобы составить объективное суждение об этом мероприятии. Кстати, таких данных очень мало и в настоящее время. К сожалению, агролесомелиоративная наука, увлекшись *пертиненцией ЗЛН и технологией их создания* (во всем многообразии этих направлений), слишком мало уделила внимания *перманентности* их действия. В сущности, нет никаких новых разработок, внедренных в практику. Сотни тысяч гектаров усохших и усыхающих лесных полос, с которыми сельхозпроизводители ничего не могут сделать, — молчаливый и горький укор нашей науке. Это, в конце концов, отрицательная реклама нашей продукции.

Наиболее острой остается проблема полезащитного лесоразведения, поскольку она затрагивает вопросы рационального использования *пахотных земель*. Нет комплексной хозяйственно-экономической оценки агролесомелиорации как мероприятия, наложенного на землепользование, со всеми его положительными и отрицательными качествами в экологическом и организационно-хозяйственном аспектах с учетом временных особенностей и перманентности воздействия. Ведь это не агротехнический прием, который можно провести один раз или позволяющий изменить чередование культур в севообороте. В агролесомелиоративной экономике используется метод парных полей, хотя Г. Н. Высоцкий возражал против него: «достаточно гарантированной равности таких полей нигде еще не установлено» (1939). Но ведь и метод парных полей применяется очень редко! Чаще всего урожай изучается метрочками, да еще за контроль принимается середина поля. При таком сравнении совершенно не учитываются организационно-хозяйственные особенности работы в системах лесных полос по сравнению с массивами открытых полей, состояние дорог, разворотных полос, приопушечных зон и многое другое, что создает иные условия для работы людей, техники и транспорта.

Объективности ради отметим отдельные положительные результаты эффективной агролесомелиоративной деятель-

ности, достигнутые в некоторых хозяйствах и доказывающие повышение рентабельности растениеводства и кормопроизводства в степях, а также животноводства в полупустынных районах. Но такие данные единичны и почему-то недостаточно убедительны. А полная комплексная оценка полезащитной лесомелиорации помогла бы прежде всего определить реальные пределы возможностей лесных полос и создать надежную основу для пропаганды и агитации этого приема в сравнении с другими или в комплексе с ними.

Наконец, пора на деле переходить к *ландшафтной агролесомелиорации*. В трудах Г. Н. Высоцкого есть немало ценных идей об этом. Вспомним хотя бы *его настойчивые и обоснованные советы облесять в первую очередь овраги, балки, долины, приречные участки и поймы*. Именно тогда, считал он, можно получить наибольшую гидроклиматическую отдачу от искусственных насаждений в сухой степи. В местностях с неровным рельефом (а таких большинство на пахотных угодьях) ландшафтная агролесомелиорация с приоритетом овражно-балочных насаждений и контурных полос (где они действительно необходимы) является единственной альтернативой современной прямолинейной агролесомелиорации.

Следует критически отнестись и к технологии, ориентированной на постоянный уход за лесополосами, вначале — агротехнический, затем — рубки ухода. На практике выполняются иногда ухода за почвой, но очень редко — рекомендованные наукой рубки ухода и защитные мероприятия по борьбе с вредителями и болезнями. Даже самые хорошие проекты агролесомелиоративного устройства ЗЛН пылятся на полках. Понятно, что и планомерные рубки возобновления не проводятся, да и неизвестно, что из этого получится. Какая поросль, что и как с ней делать, как будет меняться защитный эффект? Существуют кое-какие научные разработки на этот счет, но оглянитесь — это ведь не 2—3 опытных гектара, а сотни тысяч гектаров производственных посадок!

Среди многих самых замечательных качеств Г. Н. Высоцкого была и беспощадная объективность, несмотря ни на какие личные симпатии и антипатии. Посвятив жизнь степному лесоразведению, он с предельной объективностью относился к экспериментам, нередко менял свои взгляды под давлением их отдельных результатов. Как ни странно, все это не только не нарушало теоретических основ степного лесоразведения, но и укрепляло их. Кстати, призыв классиков подвергать все сомнению, очень импонирует Г. Н. Высоцкому. Он внушал его и своим ученикам.

Георгий Николаевич Высоцкий — одна из самых крупных научных вершин в защитном лесоразведении. Его наследие — замечательная школа для всех нас, его работы (созданные им в натуре объекты и научные труды), не в полной мере использованные современными учеными, еще долго будут питать благодарными идеями новые поколения научной молодежи.

К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ А. И. БОВИНА

УЧИТЫВАТЬ ОПЫТ ПРОШЛОГО

Александр Иванович Бовин родился 5 декабря 1905 г. в Пскове. Сын рабочего, он тоже трудился на лесозаготовках. В 1926 г. вступил в ВКП(б), с 1927 г. — на комсомольской работе, с 1934 г. — проректор Высшей коммунистической сельскохозяйственной школы (Самара), в 1935—1938 гг. — директор Пензенского лесотехнического техникума, с 1938 г. — на партийной работе в Перми (секретарь Южного райкома, секретарь Пермского горкома). В 1939—1947 гг. — зам. наркома (министра) лесной промышленности СССР, в 1947—1948 гг. — министр лесной промышленности СССР, с 1948 г. — министр лесного хозяйства СССР.

Именно в эту пору было создано Министерство лесного хозяйства СССР, принят исторический план проведения невиданных по масштабам облесительных работ в степных и лесостепных районах. Предстояло создать восемь гигантских государственных защитных



лесных полос протяженностью 5320 км, сотни тысяч гектаров лесонасаждений в полях севооборотов, на песках, в оврагах, по берегам водохранилищ, построить сотни прудов и водоемов.

Надо было принять меры к сохранению и улучшению всех особо ценных лесных массивов, в том числе Шипова леса, Хреновского бора, Борисоглебского лесного массива, Тульских засек, Шатилонского леса, Черного леса (Херсонская обл.), Велико-Анадольского леса, Бузулукского бора.

Весь период работы А. И. Бовина в системе лесного хозяйства мне посчастливилось работать рядом с ним на различных ответственных должностях, вместе побывали в десятках лесных предприятий и учреждений. Всем импонировали его высокая трудоспособность, жажда знаний, скромность и достоинство в общении с людьми, верность долгу.

С момента организации союзного министерства начался период самых выдающихся созидательных работ за всю историю лесного хозяйства. Вот факты. Только за 3 года были организованы сотни лесозащитных станций, 50 степных механизированных лесхозов, тысячи специализированных агролесомелиоративных бригад, оснащенных тракторами, лесопосадочными машинами, почвообрабатывающей техникой.

К 1958 г. было завершено восстановление лесов на сотнях тысяч гектаров вырубок, гарей, пустошей, оставшихся с военных лет в лесах России (министры И. С. Шинев, М. М. Бочкарев), Украины (А. Г. Солдатов, Б. Н. Лукьянов), Белоруссии (Ф. Б. Трибушевский). Государство всячески поддерживало эти работы. В основном завершилось создание Гослесополос на площади 102 тыс. га. Свыше 1 млн га сохранившихся с той поры полезных, овражно-балочных и пескоукрепительных насаждений и до сего времени благотворно влияют на природу степи и лесостепи.

Появилась целая плеяда лесоводов-орденоносцев, Героев Социалистического Труда. А. И. Бовин требовал, чтобы руководители лесохозяйственных органов уделяли больше внимания повышению квалификации кадров, улучшению их материального положения. Во всех хозяйствах были организованы отделы рабочего снабжения (ОРСы). По инициативе министерства Директивные органы приняли решение организовать Высшие лесные курсы по подготовке руководящих кадров для высшего и среднего звеньев управления лесами. Во Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук было организовано отделение лесоводства и агролесомелиорации. В 1954 г. на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке завершилось строительство павильона «Лесное хозяйство». В 1948 г. было восстановлено ВО «Леспроект», создана мощная проектная организация «Агролеспроект».

Александр Иванович считал, что большие задачи могут быть успешно решены, если они созвучны с интересами общества. В печати и на радио была развернута пропаганда роли лесов и защитных лесонасаждений. По просьбе А. И. Бовина Евгений Долматовский и Дмитрий Шостакович написали «Песнь о лесах»:

Звучит призыв на всю страну,
разносит ветер голоса:
Объявим засухе войну, оденем Родину
в леса...

Министр Бовин был лично знаком со многими деятелями лесной науки и внимательно относился к их рекомендациям. Это академики В. Н. Сукачев, Н. П. Анучин, А. Б. Жуков, И. С. Мелехов, Н. И. Сус, С. С. Пятницкий, доктора наук В. И. Рутковский, П. Д. Никитин, М. М. Дрюченко и др. Ощутимо была расширена тематика работ в Институте леса АН СССР, отраслевых научно-исследовательских институтах и вузах.

Однако немало было ошибок и недоработок. Технически слабо оснащенному лесному хозяйству в районах основных лесозаготовок оказалось не под силу обеспечить своевременное и качественное восстановление леса на вырубках, что приводило к резкому увеличению мягколиственных молодняков. В условиях послевоенной разрухи требовалось все больше строительного леса, пиловочника, рудничной стойки.

Отсутствие лесовозных дорог постоянного действия вынуждало проводить рубку леса в районах, тяготеющих к пунктам потребления древесины.

При выращивании защитных лесонасаждений недооценивалась роль дуба. Все спешили увидеть результат своего труда и увлеклись ясенем зеленым, гледичией, ильмовыми. Пытались вырастить лес даже на «абсолютно нелесных землях» (А. Ф. Рудзкий).

Через 55 дней после смерти И. В. Сталина министерства лесного хозяйства СССР и союзных республик были объединены с сельским хозяйством, отмечалось планирование защитного лесоразведения, ликвидировались созданные для этого предприятия. А. И. Бовин возглавлял Глав лесного хозяйства Минсельхоза СССР, а с 1961 г. — Отдел лесного хозяйства Госплана СССР. Но и в этих условиях удавалось поддерживать интересы отрасли. Всплески же интереса к полезащитному лесоразведению проявились лишь после разгула пыльных бурь и засух, а с 1993 г. оно полностью прекращено.

В наши дни государство практически отмежевалось от своих обязанностей по созданию разумных экономических механизмов и от ответственности за вечность леса, являющегося федеральной собственностью. Но рынок по своей природе не рождает заботливого и справедливого отношения к лесу. Это не его функция. Рынок порождает эффективность производства и избегает инвестиций в лесное хозяйство из-за чрезмерно длительного производственного цикла лесовыращивания и постоянной опасности стихийных бедствий. Лесная политика все больше склоняется в сторону чистогана в ущерб сохранности, качественного состава и всего комплекса природоохранных функций лесов.

О заслугах Александра Ивановича Бовина, скончавшегося 25 февраля 1991 г., говорили в прощальных словах на Ваганьковском кладбище.

¹ М. А. Цветков. Изменение лесистости европейской части России с конца XVII столетия по 1914 г. АН СССР, 1957. С. 126.

² Обзор деятельности Мингосимущества в царствование Александра III. СПб., 1981—1894.

Леса европейской части России в условиях рынка не раз были на губительном спуске. После того как частные лесовладельцы под влиянием спекулянтов стали усиленно валить лес и торговать древесиной, в XVIII—XIX вв. было уничтожено около 70 млн га лесов. Лесистость центральных губерний снизилась в среднем с 53 % до 22, а местами даже до 16 %¹. Правительство в спешном порядке начало спасать леса: в 1867, 1872, 1878 гг. принималось «Положение о сбережении лесов», создавались «Лесоохранительные комитеты», вступил в силу «Закон о сбережении леса» (4 апреля 1888 г.). Этот опыт прошлого игнорируется. Даже церковь отменяла, как горестно сознавать, что земля со всеми ее благами находится в руках немногих.

Можно понять, почему правительство не желает обратиться к опыту 1948—1985 гг. при решении стратегической проблемы защиты почв от водной и ветровой эрозии. Но оно могло бы обратиться к опыту конца XIX в. Ведь в 1893 г. Александр III на отчете екатеринославского губернатора собственноручно написал: «Следует настойчиво продолжать это полезное дело облесения степей»².

Лесной департамент организовал песчано-овражные станции, которым было поручено защитное лесоразведение. Земство взялось за сооружение прудов, недорогих гидротехнических сооружений на оврагах.

В условиях новых общественных отношений старое не устаревает, если к нему обращаться с учетом как положительного, так и отрицательного опыта прошлого и осуществлять целеустремленное «наращивание» успехов в лесном деле. Мы же наблюдаем потерю преемственности в исследованиях, резкое сокращение объемов и ухудшение эффективности лесохозяйственных работ.

На наш взгляд, необходим глубокий и честный анализ существующих реалий в лесном деле, на основе которых можно будет разработать прочную и обдуманную политику ведения лесного хозяйства, создать орган, который действительно стоял бы на страже его интересов, резко поднимал голос при каждом их нарушении и который наряду с этим, располагая научными материалами и средствами производства, мог бы вести вперед народное лесное хозяйство. Кратко описанный выше опыт показывает, что оно не должно быть убогим пасынком никакого другого ведомства.

Н. Р. ПИСЬМЕННЫЙ, кандидат сельскохозяйственных наук, заслуженный лесовод Российской Федерации

ПЕВЕЦ РОССИИ

В последние годы мне довелось неоднократно прикасаться к литературным источникам, освещающим те или иные стороны жизни Сергея Александровича Есенина, к его поэтическому творчеству, а также к воспоминаниям, которые сохранились у меня от встреч с его родными и близкими.

Замечательный русский поэт ушел из жизни очень рано, когда ему исполнилось всего 30 лет. И, пожалуй, одной из причин такого преждевременного трагического финала можно назвать его личную неустойчивость, отсутствие семейного очага. Об этом еще до появления в печати многих исследований и воспоминаний о поэте поведала мать Есенина, с которой мне посчастливилось встретиться летом 1954 г. в с. Константиново.

Поездка к Татьяне Федоровне не была случайной. В 1954 г. меня назначили директором Криушинского лесхоза, который простирался по левому берегу Оки до заливных лугов селений Кузьминское, Константиново, Сельцы, т. е. граничил с родиной поэта.

Когда приезжаешь в Константиново, с правого высокого берега Оки открываются бескрайние просторы заокских лугов, озер и лесов. Небольшой домик под сенью старых ветел в самом центре села известен всему миру: в нем родился и вырос великий русский поэт.

В тот памятный день девочка из соседнего дома по-взрослому пояснила, что там сейчас живет мать Есенина, приехавшая на лето из столицы. Дверь в домике была закрыта изнутри. Немного постояв на приступках крыльца, мы (со мной был главный лесничий лесхоза В. Н. Тарунтаев) уже собирались уйти, как вдруг дверь отворилась и Татьяна Федоровна пригласила нас к себе. Она сказала, что почти никого не принимает, особенно когда нет с ней рядом дочери.

— Только душу взволнуют и уедут, — призналась Татьяна Федоровна. — Да что говорить, я бы и вас не впустила в дом, если бы не заметила, что вы лесники. Вашу лесную форму мы, Есенины, хорошо знаем и уважаем лесников.

Татьяна Федоровна поставила самовар и, угощая горячим чаем, стала рассказывать, как сын любил родные леса и подолгу пропадал за Окой. На скромных настенных полочках и этажерках было много книг, которые читал Сергей. Здесь же, на отдельной полочке, были выставлены сборники произведений поэта. Татьяна Федоровна, по доброму беседуя с нами, показала тогда еще очень редкие фотографии сына и его друзей. Много из того, что мы узнали от нее в тот день, было позже опубликовано в трудах ученых, в воспоминаниях сестер и современников поэта. И хотя Татьяна Федоровна была уже старушкой и жить ей оставалось немногим более года, казалось, она еще долго проживет на белом свете — так ясны были ее воспоминания о прошлом, о сыне, которого она безмерно любила.

За чаем мы узнали много интересного из жизни поэта, но, пожалуй, больше всего с тоской и горечью мать вспоминала о его одиночестве, о том, что он был обделен семейным счастьем. Он очень любил родимый дом, усадьбу, свое село! Наверное, был самым счастливым, когда изредка возвращался в Констан-

тиново. «Тогда в нашем доме, — рассказывала Татьяна Федоровна, — наступала самая светлая, самая радостная жизнь. Сергей очень любил отца, своих сестер. Ко мне питал большую сыновью любовь. Помогал нам всем, чем мог. Разве мы построили бы этот домик без его помощи? Сгорели в 1922 г., тогда выгорело полсела. Когда вернулся Сергей из армии, мы построили новый дом. А как он был внимателен к своим сестрам! Это он помог им получить образование и встать на ноги. Светлая головушка была у Сережи. Мы все его очень любили...»

Нигде, ни в каких работах до настоящего времени не нашел я ответа на вопрос, почему Сергей Есенин и Зинаида Райх разошлись. Они любили друг друга, имели двоих детей — Таню и Костю, а вот развела их судьба. Ни сам поэт, ни его жена не оставили на этот счет ясных объяснений, хотя в печати появлялось немало кривотолков и измышлений. Позже дочь Татьяна вспоминала, что причиной их развода было неумное увлечение отца поэзией, что «вспыльчивость и резкая прямота» Зинаиды Николаевны нередко приводили к ссорам, за которыми последовал окончательный разрыв. Она была против дружбы Сергея Александровича с Мариенгофом и его окружением, считая, что такие «друзья» делают все, чтобы помешать его творчеству и семейной жизни...

Татьяна Федоровна по-своему оценила случившееся, считая виновницей беды сына и разрыва его с любимой семьей жену. Сергей ушел из семьи и чаще стал заглядывать в кабаки и рестораны.

Несмотря на то, что и до, и после Зинаиды Райх у Есенина были женщины, его сердце оставалось одиноким, он тяжело переживал развод.

Первым сыном Есенина от гражданского брака с Анной Изрядновой (работницей типографии Сытина) был Юрий, родившийся в 1914 г. Двое детей, Таня и Костя, остались с Зинаидой Райх и жили в семье Мейерхольда. Есенин постоянно навещал своих детей, любил их, оказывая помощь и внимание. В несостоявшемся семейном счастье близких ему людей — жены и детей — он винил только себя.

Прочтите его стихотворение «Письмо к женщине», написанное в 1924 г., за год до смерти, и вроде бы станет ясной причина разрыва с женой, семьей.

О том, что это стихотворение о Зинаиде Николаевне Райх, рассказывал при нашей встрече в дни празднования 85-летия С. Есенина его сын Константин Сергеевич. Он говорил, что ему было пять лет, но он хорошо помнит, как в столовой происходил резкий разговор между матерью и отцом. Есенин стоял в пальто, с шапкой в руках, почти не отвечая на горячую речь матери, которая его в чем-то обвиняла. Константин Сергеевич рассказывал, что еще в школе прочитал впервые это стихотворение и спросил: «Мама, а это о том случае написано?» Она ничего не ответила, а только улыбнулась... «Это стихотворение написано, конечно же, о маме. Папа ее любил», — произнес он в заключение.

Любовь к отцу Константин пронес через всю свою жизнь. Как-то, придя из школы, вспоминал Константин Сергеевич, он увидел Мейерхольда и мать вместе. Отца уже не было в живых, его имя осквернялось, поэзия предавалась

забвению. Мейерхольд предложил ему сменить фамилию и стать Мейерхольдом. Константино, по его словам, словно ударили по голове. Он был ошеломлен этим предложением и ответил, что как бы ему трудно ни было, какие бы невзгоды ни встречались на пути, останется Есениным, будет носить фамилию отца, которого очень и очень любит.

Судьба Константина сложилась так, что еще совсем молодым, в 1938 г., он похоронил свою мать, которую убили в собственной квартире до сего времени неизвестные злодеи, а в 1947 г. — похоронил и мать Юры Анну Романовну Изряднову...

Преждевременная, нелепая смерть отца сблизила Есениных и Изрядновых. Дети росли вместе. Юра не раз выступал в защиту творчества отца, встречался с крестьянскими поэтами — продолжателями русских традиций, народного творчества, отстаивавшими крестьянство и русскую деревню. Многие из них были арестованы и расстреляны. Такая же жестокая судьба была уготована и безвинному Юрию Есенину: в 1938 г. его расстреляли как врага народа. Константин и мать Анна Романовна много лет ждали весточки от брата и сына... О том, что Юра расстрелян безвинно и реабилитирован, Константин узнал уже после войны, а Анна Романовна умерла с надеждой, что сын ее жив.

Дети Сергея Александровича Есенина дожили до тех дней, когда, начиная с 50-летнего юбилея со дня рождения поэта, имя его засверкало над Русью и всей планетой.

Теперь уже нет в живых ни Татьяна Федоровна, ни Сергея Александровича, ни Зинаиды Райх, ни детей. Каждый из них прожил свою жизнь, был по-своему счастливым.

До свиданья, друг мой, до свиданья.
Милый мой, ты у меня в груди.
Предназначенное расставанье
Обещает встречу впереди...

О чем хотел сказать поэт в своем последнем стихотворении? Конечно же, о любви, о счастье, земном и духовном.

Мне довелось не раз бывать в Константиново и в Радовицах, в Криуше и Спасс-Клепиках, в Рязани и Строченовском переулке в Москве, а также в других местах, с которыми в той или иной мере была связана судьба поэта.

В 1994 г., к 100-летию со дня рождения С. Есенина, вышла моя поэма «Сергей Есенин», в которой нашли отражение страницы жизни и творческой деятельности великого поэта нашей Родины. К 110-летию юбилею поэта читателям предлагается эпилог поэмы «Сергей Есенин» (в сокращении).

Мне с самой юности запали
Лиризм, яркостью своей
Твои стихи. Ведь мы не знали
Тогда сокровищницы всей,
— Поэм, баллад, стихотворений,
Что создал ты, земляк-поэт.
Но понимали без сомненья —
Твореньям чудным равных нет.
Тайком писали мы в тетрадки
Твои бессмертные стихи.
Читали их всегда с оглядкой.
А за какие же грехи
Потомкам, видно, в назиданье
Стихи попали под запрет?
Тогда до нашего сознания
Не доходило это, нет.
И вот прошли, промчались годы,
Отпыхал пожар войны.
Менялись «светочи» и «моды»,

Менялись, право же, и мы...
Ты нынче встал во весь свой рост
Сердечный, добрый, синеекий,
Во всем и справедлив, и прост.
Все звонче, как поток весенний,
Над миром песня твоих муз...
Восславил тебя, Есенин,
Святая, праведная Русь!
И о тебе в селе родимом
Напоминает все кругом,
Как о цветке неповторимом:
И низенький крестьянский дом,
И за плетнем амбарчик старый,
И тополя перед окном,
И вновь добротный и исправный
Тот с мезонином барский дом,
Где гостем ты бывал порою.
Теперь же разместилось в нем
Все то, что связано с тобою:
Стихи, поэмы, каждый том
Твоих пленительных творений,
Записки, отзывы друзей,
Анналы давних лет хранений,
Что с жизнью связано твоей.

Стоит у самого погоста
Все та же церковь над горой,
Паром под кручей у помоста,
А там, в тумане за рекой,
Все так же синей половою
Виднеется Мещерский лес.
Все то же солнце над Окою
И синь безбрежная небес.
У дома в голубой оправе
Стоит желанный пьедестал.
С него ты смотришь величаво.
Навеки над Окою встал —
Красив и молод, прост и светел!
Глядишь на мир ты, как живой,
И льется тихий шорох ветел
Над светлокудрой головой.
И если встарь с твоим приездом
Шумело радостно село,
Теперь здесь и зимой, и летом
Гостей всегда полным-полно.
К причалу летнему подходит
Московский лебедь-пароход,
Твоих поклонников подвозит
И любознательный народ.

Спешит по автостраде к дому
Из разных мест поток машин
Сюда, на встречу, как к живому,
К тебе, Руси великий сын!
И кажется, что добрым взглядом
Окинув местности окрест,
Стоишь живой со мною рядом
Под колокольный благовест.
Давно твоих врагов наветы
И зависть люта «друзей»,
Как пыль, рассеялись по свету.
Во славу лирики твоей
Ты слышишь гордость ту людскую,
Что льется в душах и сердцах?
За подвиг твой в годину злую,
Когда ты в пламенных словах
Воспел величие России,
Ее красу, родную выть,
Тебе средь этой звонкой сини
С народом русским вечно жить.

**Д. М. ГИРЯЕВ,
заслуженный лесовод
Российской Федерации**

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

НОВЫЕ КНИГИ

Приложением к журналу «Защита и карантин растений» (№ 12—2004) издан на русском языке Международный стандарт по фитосанитарным мерам № 5 — «**Глоссарий фитосанитарных терминов**». Его подготовил Секретариат Международной конвенции по карантину и защите растений (МККЗР), членом которой является Россия. Такие стандарты — часть всемирной программы политики и технической помощи Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО). Поскольку наша страна входит в ФАО, МККЗР, а также в Европейскую и Средиземноморскую организации по карантину и защите растений (ЕОКЗР), этот международный стандарт после его официального опубликования начнет действовать и у нас.

Необходимо обратить внимание работников лесного хозяйства (особенно защиты леса) на ряд новых, непривычных для российских специалистов положений данного стандарта, которые, тем не менее, должны применяться. Это касается таких определений и понятий, как биологический препарат, биологическая борьба и т. п.

В российской практике под биологической борьбой обычно понимается проведение обработок леса биологическими препаратами. Однако новый стандарт дает иное определение данному термину. Биологическая борьба, или биометод, согласно стандарту № 5 — это «стратегия борьбы с вредными организациями, использующая живых естественных врагов, антагонистов, конкурентов...». Следовательно, к лесозащитному мероприятию, основанному на использовании живых организмов, термин «борьба» не может быть применен. Согласно стандарту для таких мероприятий более подходит термин «обработка», который трактуется как «официально утвержденная процедура по уничтожению, инактивации или удалению вредных организмов...».

Также важна трактовка термина «биопестицид». В нашей практике принято считать биологическим препаратом пестицид, состоящий из живых организмов и (или) продуктов их жизнедеятельности, в результате чего к биопрепаратам относят многочисленные, появляющиеся и у нас и за рубежом, токсинные препараты (наглядным примером служит битилплекс — новый эффективный, но не биологический препарат). Стандарт же четко определяет: биологический пестицид — это «агент биологической борьбы, или макробиологический агент, такой как паразитоид или хищник, или встречающаяся в природе субстанция, разведенные или разможенные в массе, ... и обычно используемые для быстрого сокращения численности популяций вредных организмов...».

Согласно этому определению токсинные и иные препараты, содержащие только продукты жизнедеятельности микро- или макроорганизмов, к числу биопрепаратов отнесены быть не могут.

Важным в стандарте является формулировка понятия «мониторинг». Согласно Глоссарию мониторинг — это «официальный продолжительный процесс проверки фитосанитарной обстановки». Исходя из этого определения можно говорить о лесопатологическом мониторинге состояния лесов. Но такие привычные уже фразы, как «мониторинг популяции непарного шелкопряда» или «мониторинг сосновой пяденицы», часто встречающиеся как в речи специалистов, так и в специальных публикациях, следует признать неправомерными. При слежении за ходом изменения численности и состояния популяций лесных фитофагов следует пользоваться термином «надзор», который определен в Глоссарии следующим образом: «надзор — официальный процесс сбора и регистрации данных о присутствии или отсутствии вредного организма...».

Основным проектным документом, по которому назначали и проводили истребительные обработки в лесах России, долгое время был Проект истребительных мер борьбы. Впоследствии такой документ стали называть Технико-экономическое обоснование истребительных мер борьбы и даже Технологические регламенты на проведение мер борьбы. Но термин «технологический регламент» противоречит нормам Закона о техническом регулировании (ФЗ) и не может использоваться. Рассматриваемый Глоссарий дает таким документам верное название — «фитосанитарная регламентация», определяя ее как «Официальное правило по ... ограничению экономического ущерба от регулируемых некарантинных вредных организмов...». Таким образом, в связи с введением в действие этого международного стандарта в практике защиты леса России вместо

Проектов мер защиты должны появиться Фитосанитарные регламентации на проведение мер защиты леса.

Рассматриваемый Глоссарий содержит большое число определений многих понятий, связанных с защитой растений вообще и с защитой леса в частности.

Ю. И. ГНИНЕНКО (ВНИИЛМ)

В 2004 г. вышла в свет монография «**Леса Ясной Поляны**» (авторы А. А. Мартынюк, В. Д. Касимов, Д. В. Касимов, А. Д. Маслов, В. Г. Сторожко, изд-во ВНИИЛМа, 120 с.). До настоящего времени комплексная оценка лесных насаждений Государственного мемориального и природного заповедника музея-усадеб Л. Н. Толстого «Ясная Поляна» отсутствовала. Ухудшение их состояния на протяжении многих лет явилось результатом взаимодействия сложного комплекса экологических факторов.

В книге обобщены 35-летние исследования ВНИИЛМа, других научных и проектных организаций по решению проблемы сохранения и восстановления мемориального облика лесных ландшафтов Музея-заповедника.

Монография состоит из семи глав. В первой показана деятельность Л. Н. Толстого как лесоведа, создавшего не только красивые ландшафты, но и насаждения с высокими водоохранными и почвозащитными свойствами. Во второй охарактеризованы лесорастительные условия территории Музея-заповедника, входящего в состав северной части центральной лесостепи. Третья глава содержит материалы по промышленному загрязнению (кислыми аэрозолями, тяжелыми металлами и летучими органическими веществами) природной среды Музея-заповедника. Загрязняющее воздействие оказывают Щекинская (2,5—5 км), Тульская (5—15 км), Новомосковская (более 15 км) промышленные зоны. Наибольший валовой объем токсичных выбросов наблюдался в период пуска в эксплуатацию (60—70 гг. прошлого столетия) Щекинского химкомбината «Азот», который вместе с выбросами предприятий Тульской зоны достигал 500 тыс. т в год. К 1985—1990 гг. объемы эмиссий существенно сократились в результате проведения комплекса природоохранных работ, но к 2000 г. эти объемы стали возрастать. Во многих случаях содержание вредных примесей превышает установленные нормативы ПДК-лес.

В четвертой главе анализируется динамика лесного фонда по материалам лесоустройства 1960, 1972, 1983, 1990 и 1995 гг. За последние 30 лет таксационные показатели состояния и структуры лесных насаждений существенно изменились. Для лесного фонда музея-заповедника характерна устойчивая тенденция деградации коренных (дубовых) лесов и мемориальных березовых насаждений. Отмечено возрастание вариабельности значений радиального прироста у сосны и ели, вызванной воздействием промышленных выбросов. На основе многолетних данных проведена качественная оценка реакции лесных экосистем заповедника на техногенные нагрузки. Рассмотрен механизм адаптации лесных экосистем с использованием синергетического подхода. Предложено экологическое зонирование территории лесного фонда для обоснования системы лесохозяйственных мер.

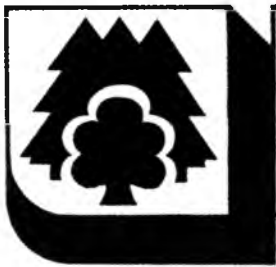
В пятой главе даны основные принципы ведения комплексного мониторинга, обеспечивающего слежение за характером и степенью воздействия природных и антропогенных факторов на состояние лесных насаждений.

В шестой главе показано лесопатологическое и санитарное состояние лесных насаждений на основе мониторинга динамики численности важнейших видов хвое- и листогрызущих насекомых-вредителей и очагов болезней.

В заключительной седьмой главе содержатся рекомендации для каждого конкретного участка мемориальных лесных насаждений с учетом их лесоводственно-экологических особенностей.

Благодаря обширной информации, системному изложению фактического материала и практической значимости предложенных природоохранных и лесохозяйственных мер книга станет востребованной для экологов, биологов, специалистов по охране природы и музейных работников.

Л. Л. КОЖЕНКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук



СОВРЕМЕННЫЕ ПРАВИЛА РУБОК УХОДА ЗА ЛЕСОМ

С. Н. СЕННОВ, профессор (СПбГЛТА)

В каждое новое Наставление по уходу за лесом предполагается вносить изменения, направленные на улучшение этого мероприятия. Изменения должны быть основаны на положительных результатах, накопленных в процессе длительных опытов и практики рубок. Так и Наставление, принятое в 1994 г., не обошлось без нововведений. Наиболее существенные из них — рубки обновления и перестройки, а также «новый» метод ухода с отбором деревьев будущего.

Что касается рубок обновления, проводящихся в приспевающих, спелых и перестойных насаждениях, то их задача ясна — это рубки главного пользования, которые осуществляются под видом ухода в лесах, где главное пользование по каким-либо причинам запрещено. Способы, методы и технология не указаны.

Рубки перестройки проводят в «сформировавшихся» средневозрастных и старшего возраста насаждениях с целью коренного изменения их возрастной структуры, состава или строения, в том числе для перестройки мягколиственных насаждений со вторым ярусом и подростом хвойных в хвойные насаждения (Наставление, стр. 9).

Исследования СПбНИИЛХа [4] показали, что у ели примерно одного возраста с лиственными породами в 30 лет начинается депрессия в росте (кисличниковый тип леса, в черничниковом — немного позднее). В 60—80 лет ослабление роста ели усиливается и начинается вторая депрессия, после которой уход, если его не было прежде, запоздал.

Примером рубки перестройки является опыт с удалением в 1975 г. лиственного яруса в смешанном лиственно-еловом 90-летнем древостое на контрольной площади без ухода. Это пр. пл. 2-А, заложена в 1929 г. в Карташевском лесничестве Сиверского лесхоза (табл. 1). Для сравнения приводятся данные о пр. пл. 2-Д, где до рубки перестройки проведен уход. В момент таксации (2004 г.) возраст древостоев достиг 120 лет. После рубки на этой площади усиленный отпад ели оказался больше сохранившегося запаса. Полнота на пр. пл. 2-А равна 0,35.

На пр. пл. 2-Д запоздалый уход проведен в 43 года и 60 лет. При своевременном уходе результат был бы более благоприятным. Тем не менее он значительно лучше, чем после рубки перестройки.

Метод отбора деревьев будущего впервые был рекомендован в XIX в. Вагенером, а затем Фишбахом в Германии [2], где он, однако, не прижился и больше нигде не применялся, поскольку не дал положительных результатов. Объяснение этому можно получить, анализируя данные серии опытов, заложенных в 1930 г. в Сиверском лесхозе ЛенНИИЛХа на базе двух постоянных пробных площадей (ППП) в чистом 44-летнем ельнике кисличниковом. Одна из ППП (9-А) осталась контрольной, на другой (9-С) помимо нумерации деревьев отмечены белой полосой деревья будущего, вокруг которых неоднократно удаляли соседние деревья. Средний диаметр древостоя в начале опыта составлял 8 см. Минимальный диаметр для отбора в деревья будущего также равнялся 8 см, но главным образом отбирали деревья с диаметром 12—16 см из числа лучших по форме ствола, очищенную от сучьев и темпам роста. Уход проводился 7 раз и сводился к удалению прежде всего деревьев, расположенных рядом с деревьями будущего, и больных. Итоги, подведенные 65 лет спустя (табл. 2), показали, что из 112 деревьев будущего сохранилось только 54 (меньше половины).

Если учесть, что итоговый средний диаметр на ППП 9-С равен 35 см, то у большинства сохранившихся деревьев будущего диаметр меньше среднего. Характерно, что относительное количество (%) сохранившихся деревьев крупных ступеней толщины (16, 20 см) на контрольной площади такое же, как и у деревьев будущего.

Подобный отрицательный результат получен в Германии, в опытах Л. Paul [7] и др. По этим причинам метод отбора с отметкой деревьев будущего нигде не применяется. Успешно используется в течение нескольких веков французский метод с отбором лучших деревьев без отметки в натуре и с корректировкой при каждом приеме рубок ухода.

Одной из главных причин такой независимости роста деревьев от их взаимного размещения является первостепенная роль корневой конкуренции. Исследования показали, что масса физиологически активной фракции корней не связана с расстоянием между деревьями. Она заполняет доступную толщу почвы, размещаясь более или менее равномерно [1].

Наставление рекомендует начинать уход за чистыми молодняками в возрасте осветления и с интенсивностью до 30—35 %, тогда как многочисленные опыты свидетельствуют о том, что такой прием задерживает переход к этапу усиленного роста и замедляет очищение ствола от сучьев. В условиях южной тайги уход за чистыми хвойными древостоями нужно начинать не ранее чем в 15—20 лет, а на севере еще позднее [3, 6].

Следовательно, перечисленные новшества, внесенные в Наставление по рубкам ухода (1994), не улучшают его.

В настоящее время значительно увеличилась доля проходных рубок. В большинстве стран мира рубки ухода не проводят в последней трети — четверти оборота рубки, чтобы не снизить запас, производительность и качество будущего спелого леса. Ущерб причиняется в основном насаждениям старше 60—80 лет [5]. Данные о снижении производительности после рубок в возрасте 70—80 лет, полученные на наших пробных площадях, были опубликованы [6].

Современное увлечение проходными рубками связано со

Таблица 1

Таксационная характеристика деревьев после рубок перестройки (2-А) и ухода (2-Д)

Пр. пл. (Н _{сп} , м; D _{сп} , см; класс бонитета)	Порода	Число дер. шт/га	Запас, м ³ /га	Всего вырублено, м ³ /га	В т. ч. сухостоя, м ³ /га	Общая производительность, м ³ /га
2-А (23; 24,4; III)	Е	292	172	238	238	410
	С	20	41	16	—	57
	Б	12	16	289	71	305
	Ос	—	—	128	37	128
2-Д (31,2; 31,9; I)	Е	252	288	290	107	578
	Б	12	21	347	9	368
	Ос	—	—	85	—	85

Таблица 2

Изменение ступеней толщины и отпад деревьев на пробных площадях серии 9

ППП	Ступень толщины	Число деревьев в начале опыта	Итоговое распределение деревьев (шт.) по ступеням толщины										Осталось, шт.	Сохранившиеся деревья, %
			12	16	20	24	28	32	36	40	44	48		
9-А	8	512	1	1	2	3	1	1	1	—	—	—	10	2
	12	211	—	6	9	10	14	10	5	4	—	—	58	27
	16	92	—	—	2	8	13	12	6	6	—	1	48	52
	20	17	—	—	—	2	—	1	2	1	1	—	7	41
	24	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	50
9-С	8	9	—	—	—	1	1	2	1	—	1	—	6	67
	12	59	—	—	2	3	4	5	8	3	1	1	27	46
	16	34	—	—	—	1	3	6	3	3	1	1	17	50
	20	10	—	—	—	—	—	—	1	—	1	2	4	40

Примечание. ППП 9-А — контрольная; 9-С представлена только деревьями будущего.

стремлением получить сиюминутный экономический результат в ущерб запасу, качеству и состоянию будущего спелого леса. Это особенно нелепо, если учесть, что расчетная лесосека по главному пользованию осваивается только на 23—25 %. Согласно Наставлению цель проходных рубок заключается в увеличении прироста лучших деревьев и улучшении качества древостоя (стр. 9). Опыты показали, что данная задача решается на этапе усиленного роста (в возрасте прореживаний). Интенсивность рубки в это время может достигать 40 % и более, а не 15 %, как отмечено в Наставлении (стр. 148).

Издание в 1897 г. первого Наставления к уходу за лесом объясняли необходимость при увеличении рубок ухода узаконить осторожные рубки и пресечь произвол. Применение сложных методов требовало наличия хорошо подготовленных кадров, которых не было. Издание последнего Наставления предназначено (судя по Введению) для регламентации рубок и основано на результатах научных исследований и производственного опыта. Научные же обоснования рубок обновления и переформирования не опубликованы. А

опыты с отбором деревьев будущего доказывают нецелесообразность его применения. Есть и другие погрешности.

Таким образом, напрашивается вывод о необходимости внесения существенных поправок в действующее Наставление по рубкам ухода и улучшения практики этих рубок. Одно из главных условий такого улучшения — изменение способа финансирования лесного хозяйства.

Список литературы

1. Банава Н. А. Изменение массы мелких корней в чистых древостоях // Лесоведение. 1980. № 1. С. 86—89.
2. Гуман В. В. Рубки главного и промежуточного пользования. Л., 1929. 72 с.
3. Давыдов А. В. Рубки ухода за лесом. М., 1971. 182 с.
4. Декатов Н. Е. Мероприятия по возобновлению леса при механизированных лесозаготовках. М.-Л., 1961. 276 с.
5. Миелкийнен К. Долгосрочное значение рубок ухода в лесном хозяйстве / Российско-финский семинар по рубкам ухода. Йоансу, 1993. С. 45—51.
6. Сеннов С. Н. Итоги 60-летних наблюдений за естественной динамикой леса. СПб., 1999. 98 с.
7. Paul L. Competition Studies in Norway Spruce. Acta Facultatis Forestalis. V. XXII. Zvolen, 1980. P. 127—144.

УДК 630*221.03

ОПЫТ ПОЛОСНО-ПОСТЕПЕННЫХ РУБОК В ТЕМНОХВОЙНО-КЕДРОВЫХ ЛЕСАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

И. А. БЕХ, С. А. КРИВЕЦ, Е. Н. ПАЦ, В. В. ЧИТОРКИН
(Институт мониторинга климатических
и экологических систем СО РАН); **Л. Е. ВОЛОШИНА**
(Томский госуниверситет)

Запрещение рубок главного пользования в кедровых лесах в 1989 г. практически вывело из хозяйственного освоения более 6 млрд м³ лесных ресурсов, а в ряде районов Сибири привело к резкому сокращению объемов лесопользования и закрытию лесопромышленных предприятий. Многие кедровые насаждения, особенно оставленные на вырубках кулисы, активно разрушаются и нерентабельны для освоения. Государство теряет миллионы кубометров ценной древесины. Вот почему проблема организации лесопользования в кедровых лесах весьма актуальна.

Осуществляемый в настоящее время на территории Томской обл. эксперимент, основанный на утвержденных Рослесхозом Временных правилах рубок промежуточного пользования в кедровых лесах и в лесах с участием кедра (потенциальных кедровниках) Томской обл., направлен на решение этой проблемы. Вместе с тем сроки эксперимента (2000—2006 гг.) ограничивают анализ его долгосрочных лесоводственных последствий. В связи с этим большое значение приобретает исследование результатов опытных рубок, выполненных в более раннее время.

До середины прошлого века в таежных лесах региона повсеместно и преимущественно проводились концентрированные приисковые и условно-сплошные рубки с оставлением на корню лиственных и фаутовых хвойных деревьев. Площадь лесосек ограничивалась размерами таксационных выделов и производственными возможностями лесозаготовительных предприятий. Только после утверждения в 1968 г. Правил рубок главного пользования в лесах Западной Сибири начался постепенный переход на сплошнолесосечное хозяйство.

Правила предусматривали различные варианты сплошных, постепенных и выборочных рубок, требовали учитывать особенности типов леса и лесообразовательного процесса, возможности естественного восстановления вырубок и формирования молодняков. В лесах первой группы рекомендовали сплошные и постепенные лесовосстановительные рубки, в лесах второй — добровольно-выборочные рубки разной интенсивности, двух- и трехприемные постепенные и интенсивно-выборочные рубки. В лесах третьей группы были запрещены концентрированные и условно-сплошные рубки. Площадь лесосек сплошных рубок ограничивалась 50 га. Сроки примыкания по хвойному хозяйству составляли 5 лет, по лиственному — 2 года.

Для обеспечения естественного возобновления вырубок, по предложению А. В. Побединского [3], в 1967—1968 гг. начали проводить длительно-постепенные рубки. Вырубались деревья диаметром более 26—28 см с выборкой 60—80 % запаса древостоя. По данным В. С. Панёвина [2], такими рубками в Томской обл. пройдено 2390 га. Высокая интенсивность выборки и нарушения технологий разработки лесосек вскоре превратили длительно-постепенные рубки в обыкновенные условно-сплошные. Оставленные на корню

деревья вываливались в течение года, а пройденная рубкой площадь представляла сильно захламленную сплошную вырубку. В итоге попытка внедрения несплошных рубок в темнохвойно-кедровых лесах потерпела серьезную неудачу.

Современное лесопользование в таежных лесах Западной Сибири регулируется действующими Правилами рубок, базируется на разбросанных среди болот перестойных древостоях, ориентировано на сплошные рубки, максимальное изъятие древесины, концентрацию лесосек в пределах лесовозных дорог, вахтовую организацию работ и преимущественно зимнюю вывозку хлыстов. Внедрение на лесосечных работах агрегатных машин и стремление максимально использовать их производительность привели к сокращению расстояния трелевки до 150—250 м, увеличению сети лесовозных усов и погрузочных площадок. Расстояние между усами при вывозке автомобилями не превышало 300 м, по узкоколейной железной дороге — 400—500 м. Разделение операций валки, трелевки, обрезки сучьев и погрузки, использование на лесосеках машин для обрезки сучьев, организация широкого фронта погрузки и сезонной вывозки потребовали создания межоперационных запасов и складирования древесины по всей длине уса в полосе шириной 80—100 м.

Нарушения Правил разработки лесосек, несоблюдение ширины волоков, направления валки и формирования пачек, переезды механизмов с пасеки на пасеку, а также убежденность некоторых работников леспромхозов и лесхозов в невозможности сохранить подрост при работе агрегатных машин способствовали применению на лесосечных работах технологий, изначально не обеспечивающих сохранение молодого поколения, ослабляли контроль за разработкой деланок, снижали дисциплину и культуру лесопользования. В то же время Правила рубок и сохранения подростка требовали при работе валочно-паketирующих машин сохранить молодое поколение не менее чем на 60 % площади деланки с подростом и молодняками, подрост на пасеках при работе зимой — не менее чем на 70 %, а в бесснежный период — на 60 % площади. Полоса уничтоженного подростка совместно с волоком не должна превышать 8 м.

Таким образом, требования нормативных документов вошли в противоречие с практическим лесопользованием. Стали очевидными лесоводственные и технологические недостатки рубок. К лесоводственным недостаткам отнесены всеместный отказ от проведения постепенных и выборочных рубок, назначение в рубку только крупномерных деревьев и оставление на корню угнетенных и отставших в росте тонкомерных экземпляров. Основными технологическими нарушениями были игнорирование принципа организованной лесосеки, отсутствие технологической дисциплины, низкий профессиональный уровень рабочих лесозаготовительных бригад и недостаточно квалифицированный контроль за их работой.

Для устранения отмеченных недостатков специалистами треста «Томлеспром» в 1982—1983 гг. разработаны региональные схемы освоения лесосек комплексами валочных и трелевочных механизмов, а также комбинированные технологии с использованием агрегатных машин, трелевочных тракторов и бензопил. Одновременно учтены специфики

Характеристика возобновления под пологом леса

Порода	Кол-во подроста, тыс. шт/га, по группам высот, м				
	до 0,5	0,51–1,5	1,51–3,0	>3,01	всего
До рубки					
Кедр	1,4	0,7	0,1	—	2,2
Ель	0,1	—	0,1	—	0,2
Пихта	0,2	0,1	0,1	—	0,4
Через 15 лет после рубки					
Кедр	1,5	0,8	0,4	0,1	2,8
Ель	0,2	0,1	0,2	0,1	0,6
Пихта	0,4	0,3	0,1	0,2	1,0
Сосна	0,1	0,1	—	—	0,2
Береза	0,1	0,1	—	—	0,2

Таблица 2

Характеристика возобновления на пройденной рубкой площади

Порода	Кол-во подроста, тыс. шт/га, по группам высот, м				
	до 0,5	0,51–1,5	1,51–3,0	>3,01	всего
На лентах у стены леса					
Кедр	6,3	3,9	0,1	—	10,3
Ель	0,2	0,2	0,1	0,3	0,8
Пихта	0,2	0,5	0,3	0,2	1,2
Сосна	—	0,1	—	—	0,1
Береза	0,1	0,1	1,0	1,4	2,6
Осина	—	—	0,2	0,2	0,4
На волоках и погрузочной площадке					
Кедр	1,2	2,5	0,4	—	4,1
Ель	0,1	0,1	0,1	—	0,3
Пихта	0,1	0,2	0,2	—	0,5
Сосна	—	0,3	0,2	—	0,5
Береза	0,3	0,87	3,1	4,6	8,8
Осина	—	0,1	—	0,1	0,2
На вырубке (среднее)					
Кедр	3,9	3,2	0,3	—	7,4
Ель	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5
Пихта	0,1	0,3	0,3	0,2	0,9
Сосна	—	0,1	0,1	—	0,2
Береза	0,2	0,4	2,0	3,0	5,6
Осина	—	—	0,1	0,1	0,2

лесорастительных условий, состояния лесосеочного фонда региона и уточнены общие требования к разработке лесосек, установлена допустимая ширина пасечных и магистральных волоков, размеры погрузочных площадок, количество сохраненного подроста, позволяющее зачислять вырубку в выполнение плана содействия естественному возобновлению.

Производственная апробация технологий показала, что работа агрегатных машин ЛП-19 и ЛТ-154 при трелевке древесины на два лесовозных уса обеспечивает максимальную производительность механизмов и сохранение молодого поколения на 65–67 % площади пасеки. При работе по комбинированной технологии машинами и механизмами ЛП-19, ЛТ-154, ТТ-4 и МП-5 (Урал) и соблюдении 5-метровой ширины волоков площадь пасек с сохраненным подростом повышается до 80–85 %. Указанные комплексы машин и технологии признаны лучшими и рекомендованы для широкого производственного внедрения.

Кроме того, изучалась возможность использования агрегатных машин для выполнения выборочных и постепенных рубок. В 1985 г. опытная полосно-постепенная рубка проводилась в лесхозе «Виссарионов бор» (Томская обл.) [4]. Рубкой начато освоение кедрового древостоя, произрастающего на свежих супесчаных почвах. Состав насаждения — 5К2Е2П1Б, возраст кедр — 210 лет, ели и пихты — 160, березы — 110 лет, полнота — 0,7, класс бонитета — IV, запас — 295 м³/га, тип леса — кедровник зеленомошниковый, под пологом которого учтено 2,8 тыс. шт/га хвойного подроста, в том числе кедр — 2,2 тыс. шт/га.

Лесосека разбивалась на пасеки шириной 18–20 м и разрабатывалась машинами ЛП-19 и ЛТ-154. Первым приемом вырублена каждая третья пасека. Валочно-пакетирующая машина начинала работу с дальнего конца от погрузочной площадки, проходила посередине пасеки и укладывала деревья в пачки сзади на волок комлями в сторону трелевки. Дойдя до погрузочной площадки, ЛП-19 разворачивалась и по свободному волоку возвращалась к дальнему концу следующей, подлежащей вырубке пасеки, и все повторялось. При этом за счет холостых проходов на 8–9 % терялась производительность машины, но при этом подрост сохранялся в максимально возможном количестве. Пачки деревьев трелевались трактором ЛТ-154 на одну погрузочную площадку. Подрост сохранен лентами шириной 7–8 м между трелевочным волоком и стеной леса. Общая технологическая площадь составила 29 % пройденной рубкой площади.

После первого приема рубки состав насаждения не изменился, средняя полнота на выделе снизилась до 0,4, запас — до 152 м³/га. На лентах за пределами волоков сохранено 72 % подроста, а в среднем на вырубке — 54 % [5]. В связи с запрещением рубок кедр лесосека больше не разрабатывалась.

В августе 2003 г. авторами выполнено повторное освидетельствование вырубкой. При этом изучалось состояние невырубленных полос леса, возобновление на вырубке и под пологом сохраненного древостоя. Отдельно учитывались количество и качество предварительного и последующего возобновления под пологом леса, на лентах вдоль стен леса и последующее возобновление на волоках и погрузочной площадке. Учетные площадки заложены поперек невырубленных полос леса, посередине лент между трелевочными волоками и стеной леса, посередине трелевочных волоков и по диагоналям на погрузочной площадке. Для изучения состояния подроста выбрано 86 моделей, в том числе 30 — под пологом леса, 32 — на лентах и 24 — на волоках и погрузочной площадке.

Состояние невырубленных полос леса оценено как удовлетворительное. Среднее число упавших на 1 га перестойных деревьев — 11, что не превышает значение данного показателя на не затронутых рубкой участках. За 15 лет после рубки количество подроста увеличилось на 58 % и составило 4,8 тыс. шт/га, в том числе кедр — 2,8 тыс. шт/га (табл. 1). Резко улучшилось состояние подроста, особенно по краям полос рядом с вырубкой, где прирост молодого поколения в высоту равен, а нередко превышает показатели роста на вырубке.

Средний возраст кедрового подроста под пологом леса до рубки составлял 38 лет, а по учету 2003 г. снизился до 28 лет за счет увеличения числа молодых экземпляров. Средняя высота подроста кедр увеличилась с 63 до 83 см, пихты — с 68 до 86, ели — с 82 до 96 см. Под пологом леса рядом с вырубленными лентами появился подрост сосны и березы.

На пройденной рубкой площади учтено подрост в количестве 14,8 тыс. шт/га, в том числе хвойного — 9, из них кедр — 7,4, экземпляров кедрового подроста предваритель-

ной генерации — 0,6 (табл. 2). При этом количество подроста на лентах между трелевочными волоками и стеной леса составило 15,4 тыс. шт/га, на них хвойного — 12,5, в том числе кедр — 10,3 тыс. шт/га. Здесь находится весь подрост, сохраненный при рубке. На волоках и погрузочной площадке преобладает подрост березы — 8,8 тыс. шт/га, количество хвойного подроста — 5,4, в том числе кедр — 4,1 тыс. шт/га.

Средняя высота молодого поколения березы — 3 м, кедр — 0,8 м, ели и пихты (с учетом экземпляров предварительной генерации) — 2,1 и 1,9 м. Высота кедрового, пихтового и елового подроста, появившегося после рубки древостоя, различается незначительно. Средний возраст кедрового подроста последующей генерации у стены леса — 16 лет, а на волоках и погрузочной площадке — 11 лет, что подтверждает ранее сделанные выводы о зоогенном распространении семян кедр на участки с ненарушенным и восстанавливаемым живым напочвенным (прежде всего моховым) покровом [1, 7].

На вырубке сформировались березовые молодняки с благонадежным молодым поколением пихты, ели и кедр. Дальнейшее восстановление кедрового древостоя пойдет через кратковременную смену лиственными породами [6, 8]. Преобладания темнохвойных следует ожидать через 120–140 лет. Процесс может быть ускорен направленными рубками формирования целевых кедровников.

Выполненные исследования подтвердили возможность использования агрегатных механизмов при проведении постепенных чересполосных рубок в темнохвойно-кедровых лесах Западной Сибири, произрастающих на достаточно дренированных почвах. Рубки выполняются за два приема по комбинированной технологии. Лесосека разбивается на пасеки шириной 20 м. Первым приемом машинами ЛП-19 и ЛТ-154 осваивается каждая третья пасека. Через 8–10 лет вырубается оставшаяся полоса леса с прокладкой трелевочного волока по границе между пасеками. Валка производится бензопилами, трелевка — тракторами ТТ-4. Такая технология обеспечивает устойчивость насаждения после первого приема рубки, сохранность подроста на 66–70 % пло-

щадя лесосеки и естественное зарастание вырубки ценными породами.

Список литературы

1. Бех И. А., Воробьев В. Н. Потенциальные кедровники / Проблемы кедр. Вып. 6. Томск, 1998. 122 с.
2. Панёвин В. С. Опыт применения постепенных рубок в кедровниках Томской обл. / Использование и воспроизводство кедровых лесов Сибири. Новосибирск, 1971. С. 172—178.

3. Побединский А. В. Рубки главного пользования. М., 1964. 209 с.
4. Садиков Н. А. Рубки главного пользования с применением агрегатной техники в кедровых лесах / Проблемы кедр. Вып. 1. Томск, 1989. С. 43—47.
5. Садиков Н. А. Сохранность подроста в кедровниках // Лесная промышленность. 1987. № 6. С. 9.
6. Седых В. Н. Формирование кедровых лесов Приобья. Новосибирск, 1979. 110 с.
7. Семечкин И. В. Структура и динамика кедровников Сибири. Новосибирск, 2002. 253 с.
8. Смолоногов Е. П. Эколого-географическая дифференциация и динамика кедровых лесов Урала и Западно-Сибирской равнины (эколого-лесоводственные основы оптимизации хозяйства). Свердловск, 1990. 228 с.

УДК 630*231(23)

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ В КАШТАННИКАХ АДЖАРИИ

З. К. МАНВЕЛИДЗЕ (Батумский ботанический сад)

К настоящему времени накоплен большой объем научных сведений о фитоценологическом разнообразии каштановых лесов Южной Колхиды (Гулисавили, 1950, 1961; Соколов, 1952; Долуханов, 1953; Иссинский, 1968; Манджавидзе, 1982; Манвелидзе, 1990; Папунидзе, Манвелидзе, 2000; Квачакидзе, 2001; Манвелидзе, Мемиадзе, 2004). Для выявления основных консервационных ценностей формации каштанников (*Castaneta*) Аджарии как весьма характерной лесной экосистемы влажных субтропических лесов, а также для разработки научно обоснованных рекомендаций по их охране и поддержанию устойчивости биоразнообразия необходимо установить закономерности развития естественного возобновления.

Вопросу естественного семенного возобновления таких лесов на Кавказе уделяли внимание многие исследователи. Известно, что наиболее важным фактором, определяющим успешность семенного возобновления, является подросток из рододендрона, который характерен для самых распространенных типов каштанников Западной Грузии. В рододендроновых каштанниках отмечено неудовлетворительное естественное возобновление в высокополотных древостоях (даже со слабо развитым подростом), в средне- и низкополотных древостоях с сильно разросшимся подростом из рододендрона, где самосев (подрост) каштана доживает до 5—10 лет и отмирает из-за недостатка освещения (Геденидзе, 1957).

В условиях Северного Кавказа в высокополотных каштанниках (ожиновом, колхидском, азалиевом) средний возраст самосева каштана не превышает 3-х лет и составляет соответственно 2,1; 1,7; 2,7 года при высотах 0,34; 0,25; 0,43 м. После проведения выборочных рубок 15—20 %-ной интенсивности полнота снижается до 0,7—0,8, а возраст подростка увеличивается до 5,4; 3,8; 3,4 года при высотах 0,65; 0,35; 0,46 м. В результате раннее отмирание самосева прекращается и его средний возраст повышается за счет увеличения доли крупного подростка (Иссинский, 1968).

Интенсивное появление самосева в каштанниках начинается в 50—60 лет после окончания процесса интенсивного изреживания (Гигаури, 1963). Особенностью 70-летних древостоев (с уже стабилизировавшимся числом деревьев) является образование редкого (слабо выраженного) второго поколения из 30-летних сильно угнетенных деревьев каштана. Подрост под пологом таких древостоев обычно достигает высоты 0,4—0,5 м и имеет возраст 3—6 лет. Кроме того, подросток из азалии неблагоприятно влияет на самосев каштана: в ее зарослях с сомкнутостью крон 0,7—0,8 количество всходов каштана в 5—7 раз меньше, чем под пологом древостоя без подлеска; за 5 лет оно сокращается с 2—4 тыс. до 100—400 шт/га, т. е. в 10—20 раз.

Заросли рододендрона полностью исключают возобновление каштана и других пород. Прорастание семян и укоренению проростков каштана может препятствовать плотная, медленно разлагающаяся подстилка из листьев рододендрона и других растительных остатков [7, 8].

Количество 1—2-летних всходов каштана под пологом древостоев зависит и от численности популяций мелких грызунов, уничтожающих в первую очередь крупные орешки, что отрицательно сказывается на селекции каштана (Тугуши, 1980). Успешное возобновление его во многом зависит от качества семян. Часто орешки каштана на 30, а иногда и на 50 % повреждаются насекомыми, прежде всего плодояжками.

Семена каштана характеризуются довольно низкой всхожестью. Доля неблагоприятных орешков составляет 46,5 % урожая, причем 33,7 % приходится на порослевые древостои каштана, несмотря на обильное плодonoшение по сравнению с древостоями семенного происхождения. Однако обильно плодonoсят только деградированные порослевые древостои первой-второй генераций (Абашидзе, 1952). В условиях Аджарии переход из семенных каштанников в порослевые многократной генерации приводит к их деградации и смене зарослями рододендрона понтийского и лавровишни [6, 9].

Таким образом, успешное естественное семенное возобновление главной породы в каштановых древостоях семен-

Таблица 1

Распределение всходов и подростка каштана по группам высот

№ пр. пл.	Высота над уровнем моря, м (экспозиция, крутизна склона)	Происхождение древостоя, ср. возраст, лет, класс бонитета	Состав древостоя (проект. покрытие подлеска, %)	Сомкнутость полога	Кол-во всходов и подростка (в числителе — шт/га, в знаменателе — %)			
					порода	до 0,5 м	0,6—1,5 м	выше 1,5 м
Каштанник рододендроновый								
19	650 (западная, 20—25°)	Семенное, 68, I—II	10Кш+Ол (30)	0,8	Каштан	4230 59,0	2100 29,4	830 11,6
1	600 (северная, 5—12°)	Семенное, 27, Ia	10Кш+Гр+Бк (15)	0,9	Каштан	3500 91,4	330 8,6	—
					Бук	630 100	—	—
					Граб	300 100	—	—
2	600 (северная, 7—13°)	Смешанное, 48, I	10Кш+Гр+Ол+Бк (90)	0,7	Каштан	660 90,4	70 9,6	—
					Бук	100 100	—	—
18	500 (юго-западная, 25—40°)	Порослевое, 32, IV	10Кш+Бк+Гр+Кл (100)	0,9—1,0	Каштан	70 100	—	—
Каштанник овсяницевый								
5	1200 (северная, 20—30°)	Семенное, 85, II—III	10Кш+Е (5)	0,8	Каштан	2170 76,7	630 22,3	30 1,0
					Ель	2500 67,6	870 23,5	330 8,9
6	1200 (северная, 10—15°)	Смешанное, 39 (Кш), III; 36 (Е), I	8Кш+2Е (80)	0,7	Каштан	1270 57,7	700 31,8	230 10,5
					Ель	4760 66,1	1770 24,6	670 9,3

Таблица 2

Показатели варьирования высот подростка каштана разного возраста

Возраст подростка, лет	Статистические характеристики высот подростка						
	x, м	x±Sx, м	C, %	P, %	t±3	число моделей	амплитуда высоты, м
Высокоплодные каштанники рододендровые							
1	0,15	0,02	60,9	13,3	7,5	21	0,06—0,38
2	0,40	0,05	45,7	12,7	8,0	13	0,19—0,73
3	1,05	0,12	26,3	10,9	9,1	6	0,61—1,32
4	1,65	0,07	13,0	4,1	24,3	10	1,15—1,83
5	2,35	0,15	17,0	6,4	15,4	7	1,69—2,74
6	2,95	0,36	24,7	12,3	8,1	4	1,90—3,48
Среднебонитетные каштанники овсяницевые							
1	0,09	0,04	100,0	50,0	2,05	4	0,05—0,13
2	0,21	0,04	38,1	17,1	5,80	5	0,07—0,28
3	0,35	0,06	45,7	16,2	6,25	8	0,20—0,46
4	0,46	0,05	29,6	11,2	9,02	7	0,25—0,62
5	0,90	0,15	34,4	17,2	5,80	4	0,44—1,12
6	1,40	0,18	27,8	12,5	7,86	5	0,87—1,83
7	2,00	0,13	16,6	6,3	16,0	7	1,41—2,30
8	2,50	0,34	23,8	13,7	7,28	3	1,91—3,10

Таблица 3

Достоверность разницы средних высот подростка каштана семенного происхождения

Статистические показатели	Возраст подростка, лет					
	1	2	3	4	5	6
Вычисленные t	1,21	2,20	6,67	12,86	6,16	4,10
Достоверность разницы, %	0,77	0,97	0,99	0,99	0,99	0,99

ного и особенно порослевого происхождения остается одной из актуальных проблем каштанового хозяйства. Конкретное ее решение зависит от состояния древостоев и комплекса природных факторов, определяющих обилие плодородия, качество, сохранность, всхожесть семян, состояние самосева и подростка.

Объективная оценка успешности естественного возобновления каштана — основа разработки комплекса мер по сохранению и восстановлению высокопроизводительных каштановых древостоев. Вот почему цель наших исследований заключалась в оценке успешности естественного семенного возобновления в каштановых лесах Аджарии и определении антропогенного влияния на данный процесс.

Объектами исследования служили наиболее распространенные типы каштанников региона — рододендровые и овсяницевые, произрастающие в разных высотных поясах, на склонах различных экспозиций и крутизны. Ход естественного возобновления изучался с помощью учетных лент, заложённых по горизонталям склонов (по три ленты шириной 2 м и длиной 50 м) на пробных площадях размером 50×50 м. Подрост всех пород учитывался после разделения его на три группы по высоте — до 0,5 м, от 0,6 до 1,5 и выше 1,5 м. В перечетную ведомость включались экземпляры только здорового подростка [4]. В ходе работ использованы шкалы оценки возобновления каштана и теневосливых пород под пологом леса для условий Кавказа [1, 8].

Распределение естественного возобновления каштана и его спутников по группам высот приведено в табл. 1.

Как установлено по моделям, взятым нами на пробных площадях, распределение подростка каштана по группам высот тесно связано с возрастом (табл. 2).

Достоверность разницы между средними высотами одно-возрастного подростка каштана в рододендровых и овсяницевых каштанниках семенного происхождения оценена как высокая (табл. 3).

Связь между высотой и возрастом подростка (до 6—8 лет) наиболее точно выражает степенная функция ($Y=av^x$). Уравнение связи высоты и возраста подростка для высоко- и среднебонитетных каштанников имеет вид

$$H=0,07621 \cdot 2,025^A; \quad (1)$$

$$H=0,06662 \cdot 1,61^A, \quad (2)$$

где H — высота подростка, м; A — его возраст, лет.

При расчетах по уравнению (1) следует ограничиться возрастом 5—6, по уравнению (2) — 7—8 лет, так как именно в нем находящийся под пологом материнского древостоя подросток каштана начинает или отмирать (при большой сомкнутости древесного полога и подлеска), или снижать свой прирост в высоту (см. рисунок). Это подтверждается различием высот подростка, определяемым по уравнениям (1), (2) и в средневозрастных группах (см. табл. 2). Так, в возрасте подростка 1—5 (рододендрового типа) и 1—8 лет (овсяницевый) эти различия остаются малозначимыми: по уравнениям (1)—(2) высоты подростка равны соответственно в 1 год — 0,15 и

0,11 м; в 2 года — 0,31 и 0,17; в 3 года — 0,63 и 0,28; в 4 года — 1,28 и 0,45; в 5 лет — 2,6 и 0,72 м. В возрасте 6 лет в рододендровых и в 7—8 лет в овсяницевых каштанниках различия составляют уже около 80 % средней высоты подростка соответствующего возраста, определенной как средняя возрастная группы.

На основании составленных уравнений (1) и (2) для нахождения средних высот подростка и их амплитуд в возрастных интервалах (см. табл. 2) можно объективно установить возрастную структуру естественного семенного возобновления каштана, без чего нельзя оценить его качество (надежность), а значит и биоэкологическую устойчивость каштановых древостоев.

В соответствии с установленной зависимостью между высотой и возрастом семенного подростка каштана в наиболее распространенных в Аджарии типах каштановых древостоев семенного происхождения (пр. пл. № 19, 1 и 5; см. табл. 1) можно констатировать, что в них доминирует подрост 1—2-летнего возраста — соответственно 59, 91,4 и 76,7 %. В каштанниках смешанного происхождения (пр. пл. № 2 и 6) с участием порослевых деревьев первой генерации также преобладает каштановый подрост этого возраста (соответственно 90,4 и 57,7 %).

Следует отметить, что на пр. пл. № 1 и 2 почти весь подрост представлен 1—2-летним самосевом, в то время как на пр. пл. № 6 и 19 более 40 % составляет подрост старших возрастных групп. Это свидетельствует о постепенном накоплении крупного подростка и переходе его в древостой.

В рододендровых каштанниках семенного происхождения при сомкнутости полога 0,8 и среднем возрасте 68 лет (пр. пл. № 19) средняя высота подростка каштана — 0,71 м, возраст — 3,2 года (см. рисунок). На пр. пл. № 1 эти величины равны соответственно 0,32 м и 2,1 года при сомкнутости полога 0,9 и возрасте 27 лет, т. е. под пологом более густого древостоя (несмотря на менее развитый подлесок) средний возраст и высота подростка значительно меньше. Таким образом, под более густым пологом самосев каштана отмирает в более раннем возрасте.

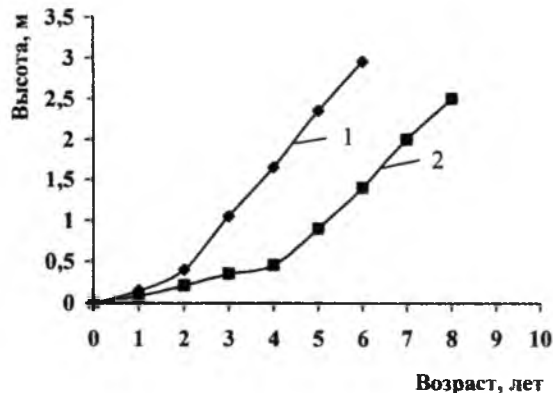
В овсяницевых каштанниках (пр. пл. № 5 и 6) при сомкнутости полога 0,7—0,8 подлесок почти не развит и возобновление более дифференцировано. Средние высоты, возраст подростка каштана в них составляют соответственно 0,43 и 0,71 м, 2,4 и 3,2 года.

В порослевых каштановых древостоях (пр. пл. № 2 и 18) при сильно развитом подлеске или высокой сомкнутости полога все всходы отмирают в течение 2-х лет, вырастая к возрасту 2,1 и 1,7 года до 0,33 и 0,25—0,3 м.

Подрост бука, граба (так же, как и подрост каштана) почти не дифференцирован по высоте (и возрасту) в древостоях с высокой сомкнутостью полога или с сильно развитым подлеском (пр. пл. № 1 и 2).

Высотн-возрастная структура елового подростка, который накапливается в каштанниках, произрастающих у верхних границ ареала, более развита, чем структура каштанового подростка. В овсяницевых каштанниках семенного происхождения (пр. пл. № 5), где в составе древостоев ель представлена единично, еловый подрост по дифференциации в высоту мало отличается от подростка каштана. Общее количество елового подростка в данном древостое (при сомкнутости 0,8) незначительно превышает общее количество подростка каштана.

В каштаннике овсяницевом смешанного происхождения (пр. пл. № 6), образовавшемся в результате одновременной вырубки части деревьев каштана и снижения сомкну-



Рост в высоту семенного подростка каштана съедобного в рододендровом (1) и овсяницевом (2) типах каштановых лесов

сти полога до 0,7, еловый подрост в условиях лучшей освещенности дифференцирован по группам высот намного сильнее, чем в каштаннике семенного происхождения. Общее количество елового подростка на данной пробной площади в 3,3 раза больше общего количества подростка каштана, из него основную часть составляет подрост высотой до 0,5 м (3,75 раза). В каштаннике семенного происхождения при полноте 0,7 количество елового подростка первой группы высоты превышает количество подростка каштана только в 1,15 раза.

Следовательно, в каштаннике семенного происхождения при сомкнутости полога не ниже 0,8 мелкий подрост ели и каштана накапливается примерно одинаково. В каштаннике смешанного происхождения с сомкнутостью полога 0,7 темп накопления мелкого подростка ели опережает темп накопления подростка каштана, что закономерно и обусловлено рядом причин. При вырубке отдельных каштанов ель постепенно внедряется в общий полог и ее доля в составе каштановых древостоев увеличивается (на пр. пл. № 6—20 %). У верхней границы пояса своего распространения каштанники занимают небольшие участки (выделы). Обильные урожаи в них повторяются каждые 5—7 лет (в нижних же частях пояса — через 2—3 года); всхожесть семян невелика. Кроме того, в этих условиях самосев и подрост каштана чаще повреждаются заморозками, а ель, как более пластичная порода, имеет некоторые биологические преимущества [2, 3, 5].

При сомкнутости полога 0,8 в каштанниках семенного происхождения подрост ели не опережает каштан по росту в высоту, находясь с ним в общем пологе. Однако даже при незначительном нарушении естественного природного равновесия каштанников у верхней границы пояса (главным образом, вырубкой деревьев каштана) процесс замещения каштана елью резко интенсифицируется.

В соответствии со шкалой В. Б. Соколова (1980) успешность возобновления каштана с учетом перевода мелкого (до 0,5 м) и крупного (выше 1,5 м) подростка каштана в группу 0,7—1,5-метровой высоты общее его количество в исследуемых древостоях оценена следующим образом: пр. пл. № 19 — удовлетворительное; № 1 — отсутствует (с учетом подростка граба и бука — слабое); № 2, 18, 5 и 6 — отсутствует. По шкале В. З. Гулисашвили (1956) возобновление каштана и других пород оценено так: в рододендроновых каштанниках на пр. пл. № 19 — слабое, на пр. пл. № 1, 2, 18 — очень слабое; в овсяницево-мелкоствольном семенного происхождения на пр. пл. № 5 возобновление каштана и ели в отдельности характеризуется как очень слабое, в общем — как слабое; в древостоях смешанного происхождения на пр. пл. № 6 возобновление каштана и ели в отдельности — слабое, а в целом — удовлетворительное за счет более интенсивного возобновления ели. Процесс внедрения ели в каштанники на границе пояса их распространения отражает биологическую сущность смены пород в условиях их совместного произрастания в связи со значительными изменениями внешней среды, а также ввиду хозяйственной деятельности.

Таким образом, в результате изучения семенного возобновления в каштанниках различного происхождения, произрастающих в нижней, средней и верхней частях пояса распространения каштана в горах Аджарии, установлены следующие закономерности:

в порослевых рододендроновых с плотно сомкнутым пологом каштанниках (независимо от степени развития вечнозеленого подлеска) процесс семенного возобновления каш-

тана протекает неудовлетворительно из-за дефицита полог, отличающихся низкой всхожестью. При сомкнутости 0,9 и более под полог древостоев и вечнозеленого подлеска из рододендрона поступает недостаточное для нормального развития всходов каштана количество света, в связи с чем они отмирают в раннем (2—3-летнем) возрасте. Накопления дифференцированного (по возрасту и высоте) подростка не происходит, а лесовозобновительный процесс не выходит из ювенильной стадии;

в рододендровых и овсяницево-мелкоствольных каштанниках семенного происхождения, не задетых хозяйственной деятельностью, процесс возобновления более развит (даже при сомкнутости полога 0,7—0,8), подрост каштана имеет более дифференцированную (по высоте и возрасту) структуру, т. е. в таких насаждениях хорошо выражены признаки биологической оптимальности и стабильности биоразнообразия на уровне биогеоценоза;

в порослевых и овсяницево-мелкоствольных каштанниках, произрастающих у верхней границы ареала, изменения в структуре древостоя (вырубкой отдельных каштанов) и снижение сомкнутости полога (до 0,7 и ниже) отрицательно сказываются на биоэкологической устойчивости, способствуют интенсификации процессов внедрения ели в каштановые древостои и переходу их в смешанные (елово-каштановые), а впоследствии — в еловые древостои.

Исходя из важности сохранения стабильности биоразнообразия каштановых лесов Аджарии, нельзя допускать снижения полноты каштановых древостоев ниже 0,7. Кроме того, необходимо существенно ограничить включение в хозяйственный оборот природно-аграрных и социально-экономических территориальных экосистем и фрагментов каштановых лесов, все еще выполняющих важные природоохранные и средообразующие функции и имеющие рекреационно-эстетическое и научно-просветительское значение. Состояние каштановых лесов следует привести в соответствие с требованиями Международного союза охраны природы (IUCN) и закона Республики Грузия «О системе охраняемых территорий». Хозяйственные мероприятия в этих лесах должны максимально способствовать сохранению редких и исчезающих, реликтовых и эндемичных видов и фитоценологического разнообразия.

Список литературы

1. Гулисашвили В. З. Горное лесоводство. М.-Л., 1956. 354 с.
2. Гулисашвили В. З. Каштан съедобный, его распространение в Закавказье в связи с почвенными и климатическими условиями / Вестник Тбилисского ботанического сада. Вып. 59. Тбилиси, 1950. С. 1—19.
3. Гулисашвили В. З. Каштан съедобный / Дендрологика Кавказа. Т. 2. Тбилиси, 1961. С. 174—182.
4. Инструкция по проведению ежегодной инвентаризации лесных культур, защитных лесонасаждений, питомников и площадей с проведением мер содействия естественному возобновлению леса. М., 1974. С. 18—21.
5. Манджavidze Д. В. Реликтовые леса Аджарии и их народнохозяйственное значение. Тбилиси, 1982. 262 с.
6. Манвелидзе З. К. Обоснование способов реконструкции деградированных и малоценных древостоев в поясе дубовых и каштановых лесов Аджарской АССР / Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. 1990. 22 с.
7. Соколов В. Б. Шкала успешности возобновления каштана / Проблемы горных лесов Северного Кавказа (Сб. науч. тр. ВНИИЛМА). Вып. 15. М., 1980. С. 118—121.
8. Соколов С. Я. Ценные древесные породы Черноморского побережья / Тр. Ин-та ботаники АН СССР. Вып. 3. Серия V. М., 1952. С. 366—464.
9. Хидашели Ш. А., Папунидзе В. Р., Манвелидзе З. К. Испытание коридорно-кулисного способа реконструкции деградированных насаждений горной Аджарии / Изв. Батумского ботанического сада АН Грузии. Т. 29. Батуми, 1990. с. 56—68.

УДК 630*561.24

РЕКОРДСМЕНЫ ДОЛГОЛЕТИЯ СРЕДИ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ¹

О. В. СИДОРОВА, М. М. НАУРЗБАЕВ, Е. А. ВАГАНОВ (Институт леса СО РАН)

Деревья — одни из самых долгоживущих организмов на земном шаре. Однако в публикациях, особенно в популярных изданиях, встречаются необоснованные данные о возрасте деревьев, иногда со сказочным или мифическим оттенком.

Субарктика Сибири — один из уникальных районов на нашей планете. Именно здесь в полевых экспедициях 1991—1992 гг. были найдены наиболее старые деревья рода *Larix*, достигающие рекордного возраста на всей территории России: 946 лет — живое (см. рисунок) и 1216 лет — отмершее [3, 6]. При построении длительных древесно-кольцевых хронологий для севера Евразии оказалось, что с запада (от Урала) на восток (до Чукотки) у старых деревьев снижается средняя ширина годичного кольца (радиальный прирост) и в этом же направлении увеличивается собственный возраст деревьев [2]. Так, на Полярном Урале и в Западной Сибири максимальный возраст живых деревьев лиственницы составил 486 лет, в Средней Сибири — 609, а на северо-востоке Сибири — 670 лет [2].

В 1998—2004 гг. Институтом леса СО РАН и лабораторией исследования древесных колец Аризонского университета был организован ряд экспедиций на северо-востоке Якутии. В низовьях р. Индигирки в окрестностях горы Ат-Хая (69°24' с.ш. и 148°25' в.д.) на верхней границе леса найден участок лиственничного редколесья с живыми деревьями (*Larix sibirica* Mayr.), возраст которых превышал 800 лет, и с многочисленными хорошо сохранившимися остатками отмерших деревьев. Диаметр старовозрастных деревьев на высоте груди в среднем составлял 28 см, высота — от 8,5 до 9 м, сомкнутость — не более 0,2, из них сухую вершину и кору с глубокими трещинами имели более 50 %.

В лабораторных условиях методом перекрестного датирования был точно установлен возраст самых старых живых и стволов отмерших деревьев с собственным возрастом 945 и 1216 лет соответственно (табл. 1). Метод перекрестного датирования — единственный, позволяющий точно определять возраст деревьев, т. е. однозначно соотносить каждое кольцо и календарный год его формирования [3, 5]. Оказалось, что возраст многих живых деревьев в этих условиях превышает 800 лет. Но в предшествующие периоды условия позволяли им жить еще дольше, о чем свидетельствует собственный возраст двух хорошо сохранившихся отмерших стволов деревьев — 1130 и 1216 лет.

¹ Работа выполнена при поддержке Интеграционного проекта СО РАН № 121 и гранта НШ-2108.2003.4 (Научная школа).

С 1994 по 2003 г. на востоке Таймыра и плато Путорана также осуществляли сбор живых и остатков отмерших деревьев лиственницы Гмелина (*Larix gmelinii* Rupr.). Дендрохронологические исследования были сосредоточены на современном северном пределе произрастания лиственницы (72°28' с.ш.) в ур. Ары-Мас Таймырского биосферного заповедника и в пределах современной верхней границы леса с абсолютными отметками высот 200—350 м над ур. моря (р. Котуй 70°30'—71°00' с.ш.). В данном районе исследования были найдены наиболее старые живые деревья с собственным возрастом 592 года и стволы отмерших деревьев с собственным возрастом 840 лет (табл. 2). Средний диаметр этих деревьев составлял 18 см на высоте груди, средняя высота — от 6 до 14 м, старовозрастные имели глубокие трещины в коре и плоские низкоопушенные кроны.

Оба района исследования объединяет суровый континентальный климат, они относятся к области сплошных вечномерзлых грунтов, мощность залегания которых превышает 300 м. Глубина сезонного протаивания почвогрунтов не превышает 50—70 см на минерализованных участках и 10—30 см — под мощным моховым покровом. Для лесных растительных сообществ характерны изреженность древесного полога и низкая продуктивность, доминирование типов леса с мохово-лишайниковым, кустарниковым и кустарничковыми покровами, своеобразное сочетание элементов бореальной и тундровой фло-

Таблица 1

Статистические характеристики отдельных старовозрастных деревьев на северо-востоке Якутии

№ модельного дерева	Дата кольца, годы		Возраст дерева, лет	Ширина годичного кольца, мм			Кэф. чувствительности
	первого	последнего		средняя	среднек. отклонение	макс.	
IND255ab	990 AD	1729 AD	740	0,22	0,20	0,98	0,62
IND288ab	54 AD	895 AD	842	0,20	0,12	0,75	0,60
IND293ab	1122 AD	1997 AD	876	0,19	0,12	0,90	0,60
IND294ab	1115 AD	1997 AD	883	0,15	0,12	0,77	0,68
IND270ab	305 AD	1228 AD	924	0,21	0,13	0,91	0,70
IND545ab	1064 AD	2004 AD	945	0,26	0,14	0,69	0,57
IND577ab	379 BC	565 AD	945	0,29	0,14	1,03	0,42
IND329ab	162 AD	1191 AD	1030	0,23	0,12	0,74	0,40
IND575ab	410 BC	805 AD	1216	0,19	0,08	0,40	0,43

Примечание. AD — н. э., BC — до н. э.

Таблица 2

Статистические характеристики отдельных старовозрастных деревьев на востоке Таймыра

№ модельного дерева	Дата кольца, годы		Возраст дерева, лет	Ширина годичного кольца, мм			Кэф. чувствительности
	первого	последнего		средняя	среднек. отклонение	макс.	
KTU243ab	212 BC	421 AD	634	0,28	0,18	1,05	0,41
KTU255ab	157 BC	639 AD	797	0,25	0,15	0,95	0,55
KTU244ff	421 BC	418 AD	840	0,14	0,11	0,91	0,71
KTU004ab	1403 AD	1994 AD	592	0,22	0,10	0,57	0,32
KTU052ab	1231 AD	1861 AD	631	0,16	0,11	0,72	0,58
KTU239ab	122 AD	777 AD	656	0,24	0,17	1,43	0,54

Таблица 3

Максимальный возраст деревьев хвойных пород, используемых в дендрохронологии [4]

Виды	Возраст (лет)	Местоположение
<i>Pinus longaeva</i>	4844	Невада (США)
<i>Fitzroya cupressoides</i>	3622	Чили
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	3266	Калифорния (США)
<i>Juniperus occidentalis</i>	2675	То же
<i>Pinus aristata</i>	2435	— » —
<i>Sequoia sempervirens</i>	2200	— » —
<i>Pinus balfouriana</i>	2110	— » —
<i>Juniperus scopulorum</i>	1889	Нью-Мексико (США)
<i>Pinus flexilis</i>	1670	— » —
<i>Thuja occidentalis</i>	1653	Онтарио (Канада)
<i>Taxodium distichum</i>	1622	Сев. Каролина (США)
<i>Pinus albicaulis</i>	1267	Айдахо (США)
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	1275	Нью-Мексико (США)
<i>Larix cajanderi</i>	1216	Якутия (Россия)
<i>Lagarostrobos franklinii</i>	1089	Тасмания (Австралия)
<i>Pinus edulis</i>	973	Юта (США)
<i>Larix decidua</i>	932	Франция
<i>Picea engelmannii</i>	911	Колорадо (США)
<i>Austrocedrus chilensis</i>	850	Чили
<i>Larix gmelinii</i>	840	П-ов Таймыр (Россия)
<i>Pinus ponderosa</i>	843	Юта (США)
<i>Araucaria araucana</i>	834	Аргентина
<i>Larix sibirica</i>	750	Монголия
<i>Larix lyallii</i>	728	Альберта (Канада)
<i>Pinus sylvestris</i>	711	Швеция
<i>Abies magnifica</i> var. <i>shastensis</i>	665	Калифорния (США)
<i>Pinus sibirica</i>	629	Монголия
<i>Pinus strobiformis</i>	599	Нью-Мексико (США)
<i>Juniperus phoenicea</i>	526	Иордания
<i>Picea glauca</i>	522	Аляска (США)
<i>Picea abies</i>	468	Германия
<i>Picea rubens</i>	405	Нью-Гемпшир (США)



Дерево-долгожитель лиственница рода *Larix*, найденная на северо-востоке Якутии, возраст 945 лет

ры. Благодаря таким суровым условиям стволы отмерших деревьев в этих субарктических районах имеют хорошую сохранность.

Основные статистические характеристики наиболее старых живых и сохранившихся остатков отмерших деревьев по северо-востоку Якутии и востоку Таймыра приведены в табл. 1 и 2. Наибольший собственный возраст лиственницы на северо-востоке Якутии составляет 1216, а на востоке Таймыра — 840 лет. Это рекордная продолжительность жизни деревьев на территории России. Средняя величина радиального прироста у деревьев-долгожителей — 0,1—0,2 мм в год, что эквивалентно приросту пяти-семи рядов клеток древесины [1]. Вероятно, значительный возраст деревьев прямо связан с чрезвычайно низкой скоростью радиального роста. Максимальный прирост достигается в первые годы жизни и не превышает 1 мм в год. У найденных древесных образцов зафиксирован наивысший для территории России коэффициент чувствительности (0,59—0,67), показывающий отклик радиального прироста дерева на изменение внешних условий, в данном случае — летней температуры (коэффициент корреляции достигает при $R=0,8$ $p<0,001$).

О высокой чувствительности лиственницы на изменение внешних условий в данных районах исследования свидетельствуют и значительные величины среднеквадратичного отклонения в изменчивости радиального прироста. Высокий коэффициент чувствительности (отзывчивость в реакции деревьев на температуру в широком диапазоне изменений — от 3 °C до -13 °C для среднелетней температуры) свидетельствует и о высоких адаптационных способностях лиственницы, которая способна выживать в данных экстремальных условиях.

Таким образом, для двух районов (восток Таймыра и северо-восток Якутии) с экстремальными термическими режимами в условиях многолетней мерзлоты найдены деревья-долгожители с рекордным возрастом для бореальной зоны Северного полушария.

Несмотря на впечатляющий возраст, которого достигает лиственница на северо-востоке Якутии, на Земле произрастает немало видов древесных растений, достигающих рекордного возраста. П. Броун создал базу данных по старовозрастным деревьям, и некоторая ее часть дана в табл. 3 [5]. В основном среди древесных видов долгожители встречаются в Северной Америке, преимущественно в Скалистых горах. Абсолютным рекордсменом (4844 года) является сосна остистая, образующая на верхней границе леса несколько массивов в горах Сьерра-Невада. Относительно недавно были найдены деревья *Fitzroya cupressoides*, возраст которых превышал 3000 лет, также на верхней границе леса в Западных Кордильерах на территории Чили; 1653-летнего возраста достигает туя, растущая в горах Берегового Хребта в Канаде.

На азиатском континенте наибольший возраст имеют лиственницы *Larix gmelinii* и *Larix cajanderi*: в Монголии — 750 лет, на Таймыре — 840, в Якутии — 1216 лет. В Европе возраст долгожителей ниже: максимальный — у лиственницы европейской в горах на территории Франции (932 года) и у сосны обыкновенной в Швеции (711 лет).

Отметим два важных аспекта данных табл. 3: абсолютный возраст каждого из приведенных в таблице деревьев получен методом перекрестного датирования с использованием нескольких (не менее пяти-шести) деревьев; все без исключения старовозрастные деревья растут в лесных массивах, где многие из них достигают максимального или близкого к максимальному возрасту. В связи с этим

(Продолжение см. на с. 39)



УДК 630*425:630*18

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ НА СОСТОЯНИЕ ДРЕВОСТОЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Н. М. ШЕБАЛОВА, С. В. ЗАЛЕСОВ (УГЛУТ)

Оценка воздействия промышленных аэрополлютантов на основные компоненты лесных биогеоценозов, расположенных в зонах промышленного загрязнения, обусловлена многими причинами. Во-первых, большой насыщенностью и интенсивностью развития промышленных предприятий на Урале, выбросы которых приобрели характер постоянно действующего загрязняющего фактора. Во-вторых, леса, играя важную роль в очищении воздуха промышленных центров от техногенных загрязнителей, задерживают газообразные, аэрозольные загрязнения и пыль, выводят их из атмосферы, препятствуя дальнейшему перемещению и распространению. В-третьих, наличие стационарных источников техногенных аэрополлютантов, опасность которых заключается в том, что при невысоких дозах их загрязнения они не оказывают заметного влияния на состояние биоты. Однако воздействие токсикантов на биогеоценозы в течение длительного времени может иметь кумулятивный характер, проявляющийся не только в нарушении жизненных функций, но и в изменении генетического кода.

Нами оценивалось состояние сосновых насаждений, произрастающих в зонах действия промышленных выбросов Полевского криолитового завода (ПКЗ) и Первоуральско-Ревдинского промышленного узла (ПРПУ). Выбросы первого содержат значительное количество наиболее токсичных фтористых соединений. Фториды не участвуют в обмене веществ растений и с большим трудом подвергаются детоксикации. Токсичность фтора в десятки раз превосходит токсичность окислов азота и сернистого газа. Структура промышленных выбросов ПРПУ следующая: соотношение (по массе) твердых и газообразных ингредиентов колеблется в пределах 1:8—9. Основным компонентом газообразных промышленных выбросов является смесь SO_2 — SO_3 (98—99 %). Доля (по массе) элементов, адсорбируемых на твердых частицах, такова: Cu — 46,6 %, Zn — 31,5, As — 11,4, Pb — 10,1 %, т. е. специфика токсического эффекта промышленных выбросов завода заключается в сочетании воздействия тяжелых металлов и сернистого ангидрида. Последний, подкисляя среду, увеличивает подвижность, а следовательно и биологическую активность металлов, приводя к резкому усилению их токсического воздействия на лесные экосистемы.

Выбор для исследования в данной зоне сосняков был обоснован тем, что сосновые насаждения являются доминирующими на Среднем Урале и обладают способностью к задержанию и выведению из атмосферы аэрозольных и пылевых частиц. Кроме того, они наиболее чувствительны к загрязняющим веществам. Насаждения на всех исследуемых постоянных площадях (ППП) по растительным и гидротермическим условиям примерно одинаковы (тип леса — сосняк разнотравный). Согласно морфометрическим признакам и данным химического анализа на изучаемых территориях наиболее распространены серые лесные почвы разной степени оподзоленности (в основном это слабо- и среднеоподзоленные почвы).

С учетом направления розы ветров выделены три качественно отличающиеся друг от друга зоны — сильного, среднего и слабого загрязнения, для чего использованы следующие показатели: накопление превалирующих токсикантов в снеговом покрове, горизонтах лесной почвы и ассимиляционных органах деревьев, степень поражения лесных экосистем промышленными поллютантами. От стационарного источника загрязнения зона сильного загрязнения была в пределах 0—2 км, среднего — от 2 до 7—8 км, слабого — от 8 до 26 км.

Натурными исследованиями выявлено, что сосновые насаждения зон сильного загрязнения представляют собой распавшиеся лесные экосистемы, в которых прогрессирует трансформация фитоценоза. Наиболее негативно влияют на лесные биогеоценозы промышленные выбросы ПРПУ. На территории, непосредственно примыкающей к источнику загрязнения, лесная растительность полностью уничтожена. Степень поражения настолько велика, что деградирует даже почва, т. е. лесная территория превращена в техногенную пустыню. И только по мере удаления от завода на 1,5—2 км начинает появляться растительность. Сосняки этой зоны представляют собой неоднородные по полноте, низкополнотные древостои IV класса бонитета с куртинным (био-групповым) размещением деревьев. Наиболее крупные деревья расположены в центрах био-групп. Практически отсутствует живой напочвенный покров. Характерной особенностью древостоев данной зоны является наличие большого количества отпада и необратимо угнетенных деревьев.

Установлено также, что сосновые насаждения зоны сильного загрязнения резко отличаются по полноте, бонитету и запасу древесины от таковых в зоне среднего и слабого загрязнения. Древостои зоны сильного загрязнения ПКЗ характеризуются III классом бонитета с относительной полнотой 0,6. С удалением пробных площадей от стационарного источника загрязнения возрастают продуктивность и производительность произрастающих на них лесных насаждений. Последние в зоне среднего загрязнения характеризуются II классом бонитета и относительной полнотой 0,8—0,9. В зоне слабого загрязнения насаждения имеют I класс бонитета.

Проведенные таксационные исследования показали, что на всех ППП отмечается в основном две категории деревьев — нормально вегетирующие и угнетенные. Количество деревьев той или другой категории в сформировавшихся древостоях зависит от месторасположения их относительно стационарного источника загрязнения.

К категории нормально вегетирующих отнесены деревья с хорошо развитой, островершинной, достаточно освещенной кроной, с густой хвоей, хорошим приростом и острым углом прикрепления сучьев. Эти деревья весьма жизнеспособны и, как правило, господствуют в древостое.

К категории угнетенных относятся деревья со слабоосвещенной кроной и притупленной вершиной. По размерам ствола и кроны они явно уступают нормально вегетирующим деревьям и менее жизнеспособны. Их прирост по высоте и диаметру также существенно ниже.

При приближении к источнику загрязнения наблюдается преобладание угнетенных древостоев, количество которых в зоне сильного загрязнения ПКЗ достигает 38 %, на равноудаленном участке в зоне действия ПРПУ — 89 %, в зоне слабого загрязнения ПКЗ не превышает 8 %.

Запас древостоев в зоне сильного загрязнения ПКЗ составляет 48, в районе ПРПУ — 29 м³/га. Низкий запас является результатом интенсивного отмирания деревьев основного полога.

Для оценки состояния сосновых насаждений у нормально вегетирующих и угнетенных деревьев определялись приросты по высоте и диаметру, морфометрические показатели хвои и степень ее поражения.

Анализ полученных данных показал, что в зоне сильного загрязнения ПКЗ у угнетенных деревьев средний диаметр ствола на уровне груди, средняя высота, протяженность кроны и ее ширина меньше, чем у нормально вегетирующих, соответственно на 17,4; 16,3; 9,5 и 13,8 %.

Заметное влияние на таксационные показатели деревьев и древостоев оказывает и природа поллютантов. В зоне силь-

Таксационные и морфометрические показатели деревьев сосны обыкновенной, произрастающих в разных зонах загрязнения

Показатели	ПКЗ, деревья в зоне сильного загрязнения		ПКЗ, деревья в зоне среднего загрязнения		ПКЗ, деревья в зоне слабого загрязнения		ПРПУ, зона сильного загрязнения (угнетенные деревья)
	нормально вегетирующие	угнетенные	нормально вегетирующие	угнетенные	нормально вегетирующие	угнетенные	
Высота, м:							
деревя	9,8±0,7	8,2±0,4	10,3±0,8	9,2±0,5	13,9±0,4	13,3±9,6	6,4±0,7
кроны	8,3±0,5	7,1±0,5	8,7±0,6	7,9±0,4	12,1±0,3	11,6±0,9	6,0±0,9
до первого живого сучка	1,4±0,2	1,1±0,3	1,6±0,1	1,2±0,3	1,8±0,2	1,7±0,1	0,4±0,09
Ширина кроны, м	5,8±0,6	5,0±0,4	6,2±0,5	5,8±0,9	6,5±0,8	6,0±0,7	4,9±0,6
Диаметр ствола на высоте 1,3 м, см	20,3±0,5	18,1±0,7	21,2±0,7	19,3±0,8	22,9±1,1	22,3±1,8	6,9±0,8
Длина, см:							
молодой хвои	5,2±0,1	5,1±0,1	5,1±0,1	5,0±0,1	5,1±0,1	5,0±0,1	3,3±0,1
хвои второго года жизни	5,7±0,1	5,2±0,1	5,8±0,1	5,4±0,1	6,2±0,1	5,8±0,1	3,4±0,1
Ширина хвои, мм:							
молодой	0,94±0,09	0,83±0,07	0,91±0,07	0,84±0,06	0,91±0,06	0,85±0,06	0,71±0,06
второго года жизни	1,03±0,07	0,90±0,06	1,05±0,09	0,95±0,08	1,2±0,07	1,0±0,08	0,77±0,08
Продолжительность жизни хвои, лет	2,0—2,5	2,0—2,5	2,0—2,5	2,0—2,5	3,0—3,5	3,0—3,5	1,5—2,0
Степень поражения хвои 1-го года жизни по длине, %	2,7	3,5	2,7	3,5	0,4	1,2	0,3
Степень поражения хвои 2-го года жизни по длине, %	7,9	14,2	7,9	14,2	0,9	1,7	1,4

ного загрязнения района ПРПУ, где основными токсическими веществами промышленными выбросов являются кислотные окислы и тяжелые металлы, насаждения испытывают очень сильное угнетение. Так, сосновые в данной зоне сформированы из деревьев тонких (подчиненных) ступеней толщины и их таксационные показатели существенно ниже, чем у аналогичного древостоя в зоне сильного загрязнения ПКЗ. Различия по средней высоте достигают 21,5 %, по среднему диаметру на уровне груди — 63,7 %.

По мере удаления от стационарного источника загрязнения происходит постепенное уменьшение различий между таксационными показателями нормально вегетирующих и угнетенных деревьев. Например, в зоне среднего загрязнения ПКЗ у сосен нормального и угнетенного роста различия средних диаметров составляют 9,8 %, средних высот — 11,9, протяженности и ширины крон — 10,1 и 6,8 %. В зоне же слабого загрязнения ПКЗ эти различия не превышают соответственно 2,2; 3,7; 4,3 и 1,5 %.

Высота прикрепления первого живого сучка у нормально вегетирующих сосен, произрастающих в зоне сильного загрязнения ПКЗ, составляет 1,4 м, угнетенного роста — 1,1, в зоне сильного загрязнения ПРПУ — всего 0,4 м.

Со степенью накопления и химической природой токсикантов тесно связан и ряд морфометрических показателей хвои. Так, охвоенность побегов сосны, произрастающей в зоне сильного загрязнения ПРПУ, составляет 6—9 шт/см, что в 1,5—2 раза ниже, чем у деревьев угнетенного роста зоны сильного загрязнения ПКЗ (15—18 шт/см). Продолжительность жизни ассимиляционных органов во всех исследуемых древостоях зон техногенного загрязнения сокращается до 2—3 лет, а в зоне сильного загрязнения ПРПУ — до 1,5—2 лет, тогда как по другим данным ее продолжительность достигает 6—7 лет (Анучин Н. П. Лесная таксация. М., 1982. 552 с.).

Анализируя материалы таблицы, следует отметить, что наиболее сильно поллютанты влияют на морфометрические показатели хвои старших возрастов. Ширина молодой хвои сосен угнетенного роста, произрастающих в зоне сильного загрязнения ПКЗ, равна 0,83 мм, возрастая всего лишь до 0,85 мм в зоне слабого загрязнения. Наименьшая ширина хвои характерна для ассимиляционных органов сосны зоны сильного загрязнения ПРПУ и в молодом возрасте составляет 0,72 мм, с годами увеличиваясь до 0,77 мм. Это на 30—32 % ниже, чем в зоне сильного загрязнения ПКЗ.

Аналогичная закономерность прослеживается и при определении длины хвои. Наименьшая длина ассимиляционных органов отмечена у хвои в зоне сильного загрязнения ПРПУ, наибольшая — у хвои второго года жизни в зоне слабого загрязнения ПКЗ. Длина хвои в зоне сильного загрязнения ПРПУ в 1,5 раза меньше таковой в зоне сильного загрязнения ПКЗ.

Следовательно, на морфометрические показатели хвои сосны, произрастающей в техногенных зонах, наибольшее влияние оказывают состояние деревьев, возраст хвои и химическая природа аккумулируемых токсикантов.

У наиболее чувствительной к токсическим соединениям фтора хвои сосны наблюдается повреждение игл при содержании 0,23—1,04 мг-%. Проведенные нами исследования показали, что ассимиляционные органы сосны, произрастающей во всех исследуемых зонах действия ПКЗ, подвержены поражению. Однако степень их поражения зависит от уровня фторидов в атмосфере исследуемых ППП и физио-

логического состояния деревьев. Эти поражения проявляются в разной степени выраженности периферического некроза (побурения) апикальной части. В зоне сильного загрязнения ПКЗ молодая хвоя у нормально вегетирующих деревьев поражена на 2,7 %, с увеличением возраста хвои степень поражения возрастает до 7,9 %. У угнетенных сосен эти показатели несколько выше. Молодая хвоя поражена на 3,5, более зрелая — на 14,2 %. В зоне слабого загрязнения ПКЗ степень поражения самой хвоинки очень мала и не достигает 2 %. Но, как и в зоне сильного загрязнения, степень поражения хвои у угнетенных деревьев в 3 раза выше у молодой хвои и в 2 раза выше у хвои старшего возраста по сравнению с хвоей у нормально вегетирующих деревьев. В отличие от ПКЗ степень видимого поражения ассимиляционных органов сосны в зоне сильного загрязнения ПРПУ невелика: для молодой хвои — 0,3, для хвои второго года жизни — 1,4 %.

Таким образом, проведенные исследования показали, что растительность изученных лесных территорий испытывает длительное воздействие аэротехногенных промышленных выбросов. Оценивая таксационные и морфометрические показатели, можно сказать, что наиболее чувствительны к воздействию атмосферных техногенных выбросов ассимиляционные органы. Резкое ухудшение экологической обстановки из-за значительных выбросов в атмосферу токсических веществ промышленными предприятиями, особенно в районе ПРПУ, привело к заметному сокращению продолжительности жизни хвои, уменьшению ее длины, снижению охвоенности побегов, что повлекло за собой разреживание крон деревьев и снижение приростов. Особенно ярко это выражено у угнетенных деревьев. Ухудшение морфометрических показателей сосны свидетельствует о биологической депрессии древостоев и насаждений в целом и приводит к снижению защитных и средообразующих функций леса.

Наибольшее отрицательное влияние на лесные биогеоценозы оказывают промышленные выбросы ПРПУ. Древостой зоны сильного загрязнения данного района отличается более низкими высотой, полнотой и производительностью, чем в аналогичной зоне ПКЗ. Древостои в зоне сильного загрязнения ПРПУ отличаются в основном тонкоствольными деревьями. Средний диаметр ствола древостоя в 2—2,5 раза меньше, чем у угнетенных деревьев зоны сильного загрязнения ПКЗ. Высота прикрепления первого живого сучка составляет 40—50 см, тогда как у деревьев в районе ПКЗ — 1,1—1,4 м. Древостои в зоне сильного загрязнения характеризуются не только малым запасом древесины, но и низким ее качеством, что объясняется преобладанием тонких деревьев с низкоопушенной кроной и сбежистыми стволами.

ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД НА ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ

А. К. БУТОРИНА, Т. В. ВОСТРИКОВА (ВГУ);
Л. И. БЕЛЬЧИНСКАЯ, Л. В. КОНДРАТЬЕВА (ВГЛТА)

В крупных городах с развитыми промышленностью и коммунальным хозяйством резко возрастает водопотребление, увеличиваются объемы сточных вод, а следовательно и количество образующихся при их очистке осадков. Мировое производство осадков сточных вод (ОСВ) оценивается в 20109 т/год. Технология возврата ОСВ в природную среду в качестве дополнительного органического удобрения широко распространена. В отличие от других способов подобная утилизация не требует больших затрат. Однако утилизация ОСВ — серьезная экологическая проблема, которой в нашей стране, и в частности в г. Воронеже, не уделяют должного внимания из-за отсутствия полной информации о составе, свойствах и качествах ОСВ как удобрений [5].

Мировая практика утверждает, что ОСВ при тщательном изучении и соответствующем режиме использования с успехом можно рекомендовать для утилизации в сельском хозяйстве. По данным ВОЗ, в сельском хозяйстве Франции, США, Польши, Швейцарии и Германии применяют соответственно 24, 35, 40, 50, 74 и 40 % всего количества накапливаемых ОСВ. В большинстве сельскохозяйственных районов Германии использование ОСВ достигает 80 % [5]. Однако ОСВ опасны в санитарно-гигиеническом отношении, так как загрязнены большим количеством бактерий, в том числе патогенных, и 80 % находящихся в осадках примесей имеют органический характер. Поэтому, прежде чем рекомендовать ОСВ как органическое удобрение, необходимо тщательная проверка на все вредные ингредиенты (на микробиологию, канцерогены, ТМ, ПАВ, нефтепродукты и т. д.) и обезвреживание их доступными способами. Кроме того, надо выяснить, как воздействуют сточные воды на биологические показатели растений, и затем для рекомендации их к использованию в качестве удобрения сделать прогноз о влиянии на здоровье человека — потребителя продукции, выращенной с помощью такого удобрения.

В статье «Влияние химических стимуляторов на всхожесть и цитогенетические показатели проростков семян березы повислой» (Лесное хозяйство. 2002. № 5. С. 33) рассмотрена возможность применения синтезированных стимуляторов всхожести. В настоящее время проблеме утилизации сточных вод и их использованию в качестве удобрений уделяется все большее внимание. Поэтому в продолжение исследований влияния стимуляторов роста на цитогенетические показатели березы повислой (*Betula pendula* Roth) были выбраны промышленные сточные воды деревообрабатывающего предприятия.

Тест-объектом служили березы, произрастающие в экологически безопасном районе биостанции ВГУ «Веневитиново», материалом для цитологического изучения — корешки проростков семян группового сбора, обработанные двумя растворами: № 1 — верхней, жидкой частью сточной воды; № 2 — нижней, более тяжелой частью сточной воды (осадком). Микропрепараты готовили по ранее описанной методике [3]. При исследовании препаратов учитывали число просматриваемых клеток на каждом препарате, число делящихся клеток, находящихся в той или иной стадии митоза, количество патологических митозов (ПМ) и число клеток с остаточными ядрышками (ОЯ). У каждого проростка в опытных и контрольном вариантах исследуемая выборка клеток составляла в среднем около 1000 шт. Всего проанализировано 30 387 клеток.

Критериями оценки являлись митотический индекс (МИ), количество ПМ и число клеток с ОЯ в корневой меристеме (частный случай ядрышковой активности). МИ — информативная характеристика, значение которой зависит от числа клеток на различных стадиях митоза и от времени прохождения этих стадий. Поскольку МИ в определенный время суток у конкретного вида — достаточно устойчивый показатель, его изменение может отражать мутагенное действие на исследуемые объекты факторов среды. Экспериментальным путем доказано, что МИ — критерий цитогенетического мониторинга [4], следовательно, его можно использовать и для анализа влияния сточных вод на цитогенетические показатели. Самый надежный критерий — это учет ПМ. Данная характеристика еще чувствительнее, чем МИ. Совокупность же используемых цитогенетических критериев позволяет

полнее оценивать интегральный эффект действия внешних факторов на генетический аппарат клетки.

При подсчете МИ и анализе сведений большое значение имеет количество клеток в стадии профазы, поскольку ряд неблагоприятных факторов среды способствует задержке клеток в профазе, а это может существенно повлиять на конечный результат. Например, уже отмечалось увеличение МИ в экологически загрязненном районе Воронежа — вблизи завода СК за счет возрастания доли делящихся клеток в стадии профазы [3]. Рост числа клеток в профазе, вероятнее всего, свидетельствует о стрессовом воздействии на семенное потомство. Поэтому при анализе МИ следует обращать внимание на его значения и с учетом, и без учета профазы. В связи с тем, что на стадии профазы трудно уловить какие-либо изменения в хромосомном аппарате, наиболее объективная информация о патологиях митоза получается, если не учитывать эту стадию. Таким образом, для более корректной оценки состояния среды в нашей работе использован метод подсчета количества ПМ без учета профазы.

В пик митотической активности определяли (в процентах) МИ, доли ПМ и клеток с ОЯ в общем числе делящихся клеток, долю клеток в стадии профазы и долю вакуолизованных клеток в общем числе клеток в препарате. С учетом того, что в нормальных клетках ядрышко отсутствует от метафазы до поздней телофазы, для удобства анализа данных мы просуммировали доли клеток с ПМ и клеток с ОЯ (в процентах), обозначив этот показатель термином «цитогенетические нарушения». ПМ классифицировали по И. А. Алову с указанными модификациями.

Цитогенетические показатели корневой меристемы у проростков семян березы повислой в контрольной и опытных выборках представлены в таблице. При обработке семян раствором № 1 МИ (с учетом профазы равный 9,1 %) оказался выше, чем на контроле (7,7 %), но статистически это не подтвердилось. По сравнению с контролем достоверно увеличилась доля клеток в стадии профазы, но ненамного (на 13 %), что можно объяснить менее сильным стрессовым воздействием верхней части сточной воды, чем осадка. Об этом также свидетельствуют следующие данные: доля клеток с ОЯ составила 12,4 %, доля вакуолизованных — 20 % (достоверно не различающиеся с контрольным вариантом). При анализе же уровня ПМ было выявлено его достоверное увеличение (5,3 %) у семенного потомства, обработанного раствором № 1, по сравнению с контрольным вариантом (1,7 %).

Эффект воздействия верхней части сточной воды на клетки корневой меристемы семян аналогичен эффекту влияния экологической обстановки в слабо загрязненном районе. Но и в этом случае при рассмотрении цитогенетических показателей (МИ, частота и спектр патологий) очевидно состояние нестабильности генома. По данным кафедры общей химии ВГЛТА, точный качественный и количественный состав сточных вод деревообрабатывающего предприятия определить очень сложно. Однако известно, что они содержат фенолы, органические кислоты и углеводы. Верхняя часть сточных вод богата танидами, которые создают на поверхности пленку. Можно предположить, что именно таниды оказывают стрессовое воздействие на семенное потомство, обработанное верхней частью сточных вод.

Методом сравнительного анализа у образцов, подвергнутых обработке раствором № 2 (осадочной частью сточной воды), достоверно установлено повышение МИ (с учетом профазы — 9,3 %) при одновременном увеличении доли клеток в стадии профазы (67,3 %). В контрольной выборке значения равны соответственно 7,7 и 35,2 %. Кроме того,

Цитогенетические показатели проростков семян березы повислой в контрольном варианте, а также обработанных сточными водами деревообрабатывающего комбината

Образец	МИ, %		Доля клеток в стадии профазы, %	ПМ, %	Доля клеток с ОЯ, %	Доля вакуолизованных клеток, %	Число проанализированных клеток
	с учетом профазы	без учета профазы					
Контроль	7,7±0,5	5,0±0,5	35,2±2,3	1,7±0,4	16,7±1,9	19,6±2,2	9475
Обработанный раствором:							
№ 1	9,1±0,5	4,7±0,3	48,3±1,8 ^a	5,3±1,1 ^b	12,4±0,9	20,0±1,6	12700
№ 2	9,3±0,6 ^a	3,1±0,5 ^a	67,3±3,9 ^a	6,2±1,1 ^b	7,9±1,8 ^c	23,7±1,4 ^a	8212

Примечание. Различия с контролем достоверны: а — $P < 0,05$; б — $P < 0,01$.

отмечено достоверное снижение МИ (без учета профаз — 3,1 %) по сравнению с контролем (5 %).

Подобный эффект обнаружен при исследовании семенного потомства березы повислой в промышленно загрязненном Левобережном р-не Воронежа. Под воздействием внешних факторов из-за задержки клеток в стадии профазы увеличивалась длительность митотического цикла, наступала депрессия митотической активности, о чем свидетельствует достоверное снижение МИ (без учета профаз). Согласно И. А. Алову рост числа клеток на стадии профазы можно рассматривать как патологию митоза, связанную с хромосомными aberrациями, что говорит о серьезных повреждениях генетического материала и неспособности клеток перейти к следующей стадии митоза. Замечено, что клетка реагирует на повреждение замедлением прохождения клеточного цикла и активизацией синтеза специфических белков, т. е. процессами, увеличивающими вероятность репарации. Во-первых, активизируется транскрипция некоторых репарационных ферментов, во-вторых, остановка клеточного цикла обеспечивает клетке дополнительное время для репарации повреждений ДНК. Эти процессы предотвращают репликацию и расхождение поврежденных хромосом.

Задержка клеточного цикла давно известна у млекопитающих и дрожжей. Механизмы, лежащие в основе остановки и индукции транскрипции в результате повреждения ДНК, у эукариот недостаточно хорошо изучены. Генетическую детерминированность этой задержки называют checkpoint-контролем. Продукты checkpoint-генов сканируют целостность ДНК и способствуют задержанию клеточного деления в случае обнаружения повреждения [6]. Одним из них является белок p53 («страж генома») — контролер за состоянием ДНК на всех стадиях клеточного цикла. В случае возникновения повреждений в структуре ДНК белок p53 активизирует реакции, приводящие к остановке клеточного цикла в сверхочных точках (checkpoints), т. е. в G₁-, S-, G₂-блоках, создавая условия для репарации ДНК [7]. Цитогенетическим же показателем, отражающим степень повреждения ДНК, является уровень патологии митоза.

В клетках корневой меристемы образцов, обработанных раствором № 2, отмечено достоверное увеличение ПМ (6,2 %), доли вакуолизированных клеток (23,7 %) по сравнению с контрольными значениями (соответственно 1,7 и 19,6 %), а также достоверное снижение доли клеток с ОЯ (в опыте — 7,9, на контроле — 16,7 %), что говорит об уменьшении ядрышковой активности.

Спектр патологий митоза был представлен отставанием хромосом в анафазе и метакинезе, мостами, агглютинацией хроматина и фрагментацией хромосом. Все эти данные подтверждают факты вредного воздействия на клетки корневой меристемы семенного потомства березы повислой, нарушений протекания в них метаболических процессов и процессов деления. Подобные данные получены при изучении цитогенетических показателей у семенного потомства этого вида в антропогенно загрязненном Левобережном р-не Воронежа. Такие результаты можно рассматривать как синергический эффект, обусловленный совокупностью действия тяжелых металлов, выхлопных газов автотранспорта и промышленных выбросов, в частности выбросов АООТ «Воронежсинтезлаучук», содержащих нитрилакриловую кислоту, ее производные, фенол, стирол и другие органические примеси. Действие стирола изучали в ВГЛТА методом снятия биоэлектрических потенциалов и установили, что береза повислая (как и ель) — среднеустойчивая к нему древесная порода [2]. Следовательно, из перечисленных загрязнителей Левобережного р-на это вещество имеет влияние на цитогенетические показатели, но не определяющее. Фенолы и стирол относятся к ароматическим соединениям, поэтому можно предположить их аналогичное действие на цитогенетические показатели березы повислой. В связи с тем, что они обнаружены в атмосфере Левобережного р-на, можно говорить и о похожем стрессовом действии осадка сточных вод на цитогенетические показатели проростков семян *V. pendula*. Итак, влияние, оказываемое совокупностью химических компонентов осадочной части сточной воды на семенное потомство березы, классифицируется нами как сильное стрессовое, приводящее к синергическому эффекту загрязнителей и, как следствие, — к геномной нестабильности, на что указывают высокая частота и спектр ПМ, увеличение доли вакуолизированных клеток и уменьшение доли клеток с ОЯ.

Отмеченное при обработке семян березы раствором № 2 снижение доли клеток с ОЯ следует охарактеризовать как изменение активности ядрышковых организаторов (снижение ядрышковой активности), что приводит к нарушению гомеостаза. Замедление ядрышковой активности, видимо, мож-

но также рассматривать как изменение характера геной экспрессии, сопровождающее состояние нестабильности генома в клетках. Значения других показателей (МИ, спектр и уровень ПМ) — признаки цитогенетической нестабильности.

Стрессовое действие антропогенных факторов Левобережного р-на приводит к повреждениям генетического аппарата и нестабильности генома не только у березы повислой, но, вероятно, и у проживающего там населения. О нестабильности генома у *V. pendula* вблизи завода СК свидетельствуют высокая индивидуальная чувствительность деревьев и их семенного потомства, а также изменчивость цитогенетических показателей. Известно, что повышенная радиочувствительность говорит о потенциальных генетических повреждениях, которые реализуются в мутации при дополнительных воздействиях высоких доз ионизирующих излучений. Аналогично могут действовать и другие экстремальные факторы, например совокупность компонентов сточной воды.

Нестабильность — состояние генома, когда в клетках организма наблюдаются возросшее количество спонтанных повреждений, высокая частота мутаций и темпов мутирования, повышение уровня амплификации генов и изменение характера геной экспрессии. На уровне организма нестабильность генома проявляется в увеличении риска опухолевой и других патологий [1]. Как отмечено выше, контроль за состоянием генома осуществляется с помощью checkpoint-белков, отвечающих за репарацию повреждений ДНК. Если же репарация оказывается неэффективной, то белок p53 включает механизмы апоптоза, приводящие к элиминации дефектной клетки и предотвращающие мультипликацию поврежденных матриц ДНК. Однако мутации в гене p53, не изменяя продукции самого белка, делают его функционально неполноценным и вследствие утраты контроля за сверхочными точками цикла создают условия для возникновения мутантных клеточных клонов, что резко увеличивает вероятность дальнейшей трансформации мутантных клеток в опухолевые [7]. С учетом этого и значительного увеличения ПМ в опытных вариантах можно говорить о повышении количества клеток-мутантов в корневой меристеме проростков семян, обработанных сточными водами, которые и изменяют физиологические и биохимические показатели.

Химические вещества, попадающие из сточных вод в растения, вероятнее всего, будут накапливаться в самих растениях, их плодах, а главное — в человеческом организме при потреблении таких продуктов. Многие химические вещества являются мутагенами, которые способны вызвать мутации и в checkpoint-генах человека. Все это может привести к изменениям цитогенетических, биохимических, биофизических, физиологических показателей у потребителя продукции, выращенной с применением сточных вод как удобрения в изученных концентрациях. В итоге в человеческом организме появятся клетки с цитогенетической нестабильностью и нестабильностью генома. Впоследствии они способны переродиться в злокачественные.

Таким образом, нельзя рекомендовать к применению в качестве удобрения или стимулятора роста сточные воды данного деревообрабатывающего предприятия, поскольку слишком велик риск цитогенетической нестабильности, что потенциально может привести к угрозе здоровью и жизни человека — онкопатологии. Следующим этапом исследований, видимо, должны стать изучение влияния очищенных от танидов и фенолов сточных вод на цитогенетические показатели березы, а также выявление такой концентрации сточных вод для использования их в качестве стимуляторов, в которой они не окажут вредного воздействия на генетический аппарат живых организмов.

Список литературы

1. Безлепкин В. Г., Газиев А. И. Индуцированная нестабильность генома половых клеток животных по мини- и микросателлитным последовательностям // Радиационная биология. Радиозология. Т. 41. 2001. № 5. С. 475–488.
2. Бельчицкая Л. И. Биоиндикация промышленных токсикантов древесными растениями. Воронеж, 2000. 93 с.
3. Бугорина А. К., Калаев В. Н., Вострикова Т. В. и др. Цитогенетическая характеристика семенного потомства дуба черешчатого, сосны обыкновенной, березы повислой в условиях антропогенного загрязнения г. Воронежа // Цитология. Т. 42. 2000. № 2. С. 196–201.
4. Бугорина А. К., Калаев В. Н. Анализ чувствительности различных критериев цитогенетического мониторинга // Экология. 2000. № 3. С. 206–210.
5. Джувеликия Х. А. Экология и человек. Воронеж, 1999. 264 с.
6. Колтова Н. А. Механизм checkpoint-контроля у дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* (Лекция, прочитанная на 34-й зимней школе ПИЯФ по молекулярной биологии. СПб., 24 февраля — 4 марта 2000 г.). Дубна, 2001. 38 с.
7. Мазурик В. К., Мороз Б. Б. Проблемы радиобиологии и белок p53 // Радиационная биология. Радиозология. Т. 41. 2001. № 5. С. 514–518.

Публикуемая ниже статья посвящена особенностям распространения ягодоносных растений в системе природных комплексов и их качественным характеристикам. Цель работы — проанализировать микроэлементный состав плодов ягодоносных растений, используемых населением в пищу, с учетом видового разнообразия и типологии местности для установления их ценности как основных растительных ресурсов северного фитоценоза.

УДК 630*18:634.7

ЯГОДНИКИ ЯМАЛЬСКОГО РЕГИОНА: ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ И МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ

Л. И. КИРИЛЮК, А. А. БУГАНОВ, Т. Н. ЗАХАРИНА,
Е. А. БАХТИНА (НИИ медицинских проблем
Крайнего Севера РАМН, г. Надым)

Современное нефтегазовое освоение Ямальского региона (ЯНАО) тесно связано с нарушением природных систем и привнесением большого количества загрязняющих веществ. Это может стать причиной экологического дисбаланса, отражающегося на качественном составе различных компонентов биогеоценоза. Проблема рационального использования растительных ресурсов северных регионов страны очень сложна и объединяет целый комплекс мероприятий, которые должны базироваться на знании особенностей экологии видов растений и закономерностей их территориального распространения. Широкое использование плодов ягодоносных растений в качестве продуктов питания и возможность загрязнения их тяжелыми металлами (ТМ), являющимися приоритетными экотоксикантами, обуславливают необходимость организации планомерного наблюдения и экологии ягодоносных.

Изучение ягодоносных проводилось в 2003—2004 гг. специалистами лаборатории физико-химических исследований Института. Для этого был выбран обширный участок природного комплекса в окрестностях г. Надыма с максимальной (350 км) удаленностью от районного центра.

Распределение тепла и влаги определяет широтную физико-географическую зональность исследуемого региона, который приурочен к подзоне северной тайги бореальной зоны с распространением многолетней мерзлоты и преобладанием над лесами безлесных крупнобугристых сфагновых болот, образующих обширные массивы. Во внимание были приняты лишь наиболее широко распространенные ягодоносные растения: брусника, черника, голубика, клюква, водяника и морошка (биоразнообразие анализируемых образцов представлено шестью видами семейств).

При классификации сообществ по питанию и гидрологическому режиму в зависимости от положения в рельефе авторы руководствовались схемой природных комплексов, характеризующей региональные особенности территории в плане ресурсного потенциала [4]. Согласно данной системе выделено три основных блока, определяющих тип питания сообществ. К автономным сообществам по типу питания и гидрологическому режиму в зависимости от положения в рельефе относятся литоморфные (тундры кустарничково-лишайниковых останцев; леса и редколесья кустарничково-лишайниковые; придольные тундры кустарничково-лишайниковые; редколесья кустарничково-лишайниковые), автоморфные (тундры кустарничково-лишайниково-моховые центральных частей и водоразделов; леса и редколесья кустарничково-лишайниково-моховые центральных частей водоразделов) и гидроморфные (заболоченные тундры кустарничково-сфагновых водоразделов и заболоченные леса кустарничково-сфагновых водоразделов). К транзитным (смешанным) сообществам относятся склоновые (тундры кустарничковые, леса и редколесья кустарничковые; леса и редколесья кустарничково-лишайниково-зеленомошные), экотонные переходные на границе (пограничные) разных типов ландшафтов и водосборные (дренируемых ложбин стока, заболоченных ложбин стока, переходные болота широких ложбин стока). К аккумулятивным сообществам относятся гидроморфные (сообщества травяно-кустарничково-сфагновые приозерных понижений, травяно-кустарничково-сфагновые «хасыреев», болота травяно-кустарничково-сфагновые речных долин) и долинные (луга, кустарничковые и мелколиственные сообщества, мелколиственные травяно-кустарничково-зеленомошные леса, темнохвойные травяно-кустарничково-зеленомошные леса, а также сосновые и кедровые травяно-кустарничково-сфагновые леса).

По мнению авторов [4], основная масса ресурсов (в том числе ягодоносных) локализована на аккумулятивных участках, так как именно здесь накапливаются питательные вещества, переносимые с автономных и транзитивных участков. Поэтому наиболее продуктивные ягодоносники приурочены к речным долинам, ложбинам стока и приозерным понижениям аккумулятивных поверхностей.

На территории северотаежной зоны можно выделить три

основных типа природных комплексов: дренируемые водораздельные, болотные водораздельные массивы и речные долины. На водоразделах и в придольных комплексах в древесном ярусе доминирует сосна, в речной долине — ель и кедр. В живом напочвенном покрове преобладают бореальные (брусника, черника) виды растений при снижении арктических и гипоарктических (голубика, водяника).

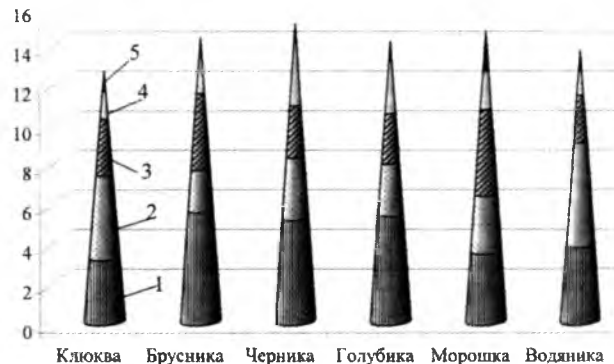
При изменении облика растительного покрова обнаруживаются существенные различия в составе ягодоносных. В долинных типах сообществ характерно доминирование брусники, обладающей высокой теневыносливостью по сравнению с представителями открытых типов местообитаний. В старопойменных массивах черника встречается крайне редко, что объясняется ее низкоконтурной способностью на фоне преобладания травяных видов растений.

На автономных поверхностях отмечено большое разнообразие ягодоносных видов растений, однако их общая урожайность остается невысокой. В составе водораздельных ягодоносных доминирование переходит к бореальным видам. На заболоченных водоразделах, покрытых багульниково-морошково-лишайниково-сфагновыми сообществами (кроме морошки и клюквы) практически отсутствуют другие виды ягодоносных. Продуктивность ягод на автономных поверхностях колеблется в значительных пределах.

Таким образом, основное участие на территории Ямальского региона среди недревесных растительных ресурсов принимают гипоаркты и олиготрофы, плодоношение которых не связано с типом поверхности и зависит от сезона. При этом морошка тяготеет к тундроподобным болотным массивам водоразделов, брусничники встречаются преимущественно в долинах рек, клюквенники приурочены к приозерным понижениям. Зная характер распределения ягодоносных растений и учитывая закономерности их продуктивности, можно обеспечить планомерное использование ресурсного потенциала региона с минимальными последствиями для чувствительного к внешним воздействиям природного фитоценоза.

Следующий этап комплексного изучения — микроэлементный анализ ягодоносных, произрастающих на водоразделах и автономных поверхностях исследуемого ландшафта. Образцы растительного материала (плоды) отбирались в августе-сентябре, в период массового сбора их населением. Пробы (массой 5 г) подвергались минерализации смесью азотной кислоты и пероксида водорода в герметично замкнутом объеме аналитического автоклава (МКП-04) при воздействии высоких температуры и давления [3]. Содержание ТМ определялось атомно-абсорбционным методом в ацетилен-воздушном пламени на спектрофотометре Spectr AA-50B фирмы «Varian» (Австралия). Всего проанализировано 120 проб растительного материала по девяти химическим элементам, что составило более тысячи индивидуальных анализов по каждому металлу. Результаты обработаны с применением методов математической статистики [2].

Наибольший интерес вызвал анализ токсичных элементов — кадмия и свинца, считающихся кумулятивными ядами. Для них установлены нормативные требования (СанПиН 2.3.2.1078-01) на все продовольственные товары, употреб-



Содержание ТМ (мг/кг) в плодах разных видов ягодоносных Ямальского региона:
1 — железо; 2 — марганец; 3 — цинк; 4 — медь; 5 — никель

ляемые в пищу, в том числе на растительные ресурсы и ягоды [1]. По данным лабораторного эксперимента, каждый обнаружен в незначительных концентрациях ($0,1 \pm 0,01$ мг/кг), не превышающих допустимые нормы (0,5 мг/кг). Определенной зависимости накопления металла ягоdnиками и места произрастания на изучаемой территории не выявлены. В большей степени отмечен индивидуальный характер аккумуляции, обусловленный видовыми особенностями обменных процессов анализируемых видов растений. Свинец как техногенный элемент в небольших количествах также найден лишь в единичных пробах ягод морошки. Причем морфологически присутствие фитотоксиканта не проявлялось. Абсолютные величины содержания свинца сравнительно невелики — менее 0,1 мг/кг. Согласно санитарно-гигиеническим условиям [1] значения по свинцу и кадмию не превышают предельно допустимые нормы, поэтому качество растительных ресурсов региона следует признать удовлетворительным.

Содержание наиболее накапливаемых металлов в плодах ягодоносных растений с территории автономного округа представлено на рисунке. Так, среди рассматриваемых видов ягоdnиков максимальные значения микроэлементов отмечены по железу ($5,8 \pm 0,3$ мг/кг при $p < 0,001$) и марганцу ($3,9 \pm 0,1$ мг/кг при $p < 0,001$), что обусловлено природными процессами почвообразования региона. Представленные металлы накапливаются из почв, значительно обогащенных железистыми минералами и сопутствующим марганцем. У большинства растений варьирование значений по железу составляет ± 2 мг. Относительно стабильные значения обнаружены по цинку и меди, которые относятся к биогенным элементам и могут служить важным показателем качества ягодоносных ресурсов. Медь почти во всех плодах ягодоносных растений присутствует в небольшом количестве. Минимальные значения отмечены у клюквы и водяники (1,4—1,9 мг/кг), максимальные — у представителей брусничных (2,6—3,1 мг/кг). Наилучшим концентратом цинка являются брусника ($3,8 \pm 0,02$ мг/кг) и морошка ($4,3 \pm 0,02$ мг/кг). Сум-

марное значение остальных ТМ не превышает 2 мг/кг. Селен и хром обнаружены только в единичных растительных пробах клюквы. Никель накапливается почти во всех исследованных растениях, однако концентрации его невелики (в пределах 1 мг/кг). Нескольку лучшей по сравнению с остальными растениями способностью аккумуляции никеля обладает морошка ($2,0 \pm 0,01$ мг/кг при $p < 0,001$). Абсолютные значения кобальта не превышают 0,2 мг/кг.

Таким образом, выявленные видовые различия в способности растений водоразделов и автономных поверхностей природных ландшафтов избирательно концентрировать микроэлементы обусловлены естественными причинами, не выходящими за рамки экологического баланса.

Проведенная работа позволила сделать следующие выводы: природообразующий фактор в немалой степени влияет на качественные характеристики плодов ягодоносных растений, обуславливая максимальные значения по железу ($5,8 \pm 0,3$ мг/кг) и марганцу ($3,9 \pm 0,1$ мг/кг);

содержание биогенных элементов наиболее выражено в видовом отношении. По всем анализируемым металлам наилучшей способностью аккумуляции выделяются представители семейства брусничных и морошки;

с санитарно-гигиенической точки зрения ягодоносные ресурсы региона являются экологически чистой продукцией и могут быть использованы в качестве продуктов питания, способных пополнить рацион жителей ЯНАО необходимыми микроэлементами (цинком, медью).

Список литературы

1. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078-01. М., 2002. 165 с.
2. Кавеленова Л. М. Математические методы в ботанических и экологических исследованиях. Самара, 1994. 32 с.
3. Методические рекомендации по спектральному определению тяжелых металлов в биологических материалах и объектах окружающей среды. М., 1986. 52 с.
4. Тюрин В. Н., Солодовников А. Ю. Некоторые особенности экологии ягоdnиков севера Западной Сибири и их ресурсный потенциал / Проблемы географии и экологии Западной Сибири. Тюмень, 1996. С. 112—120.

УДК 630*425

ПРОГНОЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ ГЭС СИБИРИ ОРГАНИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ НА ПРИМЕРЕ СТРОЯЩЕЙСЯ БОГУЧАНСКОЙ ГЭС

В. П. КОРПАЧЕВ, К. В. ГУДАЕВ (СибГТУ)

Водохранилища ГЭС, построенные в покрытых лесом регионах Сибири, явились аккумулятором не только плавающей, затопленной и полужатопленной древесины, но и массы органических веществ.

Целью представленной работы было разработать методику прогнозирования загрязнения водохранилищ ГЭС Сибири органическими веществами и определить в первом приближении их объемы в ложе будущего водохранилища Богучанской ГЭС (БогГЭС).

Источники загрязнения водохранилищ ГЭС органическими веществами можно разделить на надземные, внутрипочвенные и внешние, находящиеся за пределами водохранилищ.

К надземным источникам загрязнения относят древесно-кустарниковую растительность и живой напочвенный покров. Поверхностные ресурсы составляют лесной опад, лесная подстилка, дернина, моховой оес на болотах, корневые системы древесно-кустарниковых пород, размещающиеся в подстилке и верхних горизонтах почвы. Внутрипочвенные ресурсы — гумусовые вещества почвенного профиля, торф и сапропель.

Исходными данными для определения объемов (ресурсов) органических веществ являются: объем древесной массы $W_{\text{др}}$, рассчитанный по методике прогнозирования засорения древесной массой водохранилищ ГЭС Сибири [5]; объем древесины в пнях $W_{\text{пн}}$ и корневой системе $W_{\text{кн}}$; объем гумуса $W_{\text{гум}}$ и торфа $W_{\text{торф}}$; запасы органических веществ в лесной подстилке $W_{\text{лп}}$.

Органические вещества поступают из внешних источников с водами, приносимыми впадающими в водохранилище реками $W_{\text{рек}}$, с промышленно-бытовыми сточными водами $W_{\text{лбс}}$, в процессе размыва берегов $W_{\text{раз}}$, с атмосферными осадками $W_{\text{атм}}$, возникают в водохранилище за счет развития фитопланктона $W_{\text{ф}}$.

При расчете и прогнозировании загрязнения водохранилищ органическими веществами необходимо руководствоваться материалами инвентаризации древесной и кустарниковой растительности, действующими нормами и правилами рубок, натурными данными по определению объемов порубочных остатков после проведения лесосводки и лесосочистки в зоне водохранилища, характеристиками почв, морфологическими характеристиками водохранилища, гидрологическими и метеорологическими характеристиками региона, опубликованными материалами.

Ниже изложен метод определения объемов поступления органических веществ в водохранилища ГЭС для различных источников загрязнения — метод суммирования природных и антропогенных источников загрязнения

$$W_{\text{опр}} = \sum_{i=1}^{i=n} W_i$$

Объем древесной массы $W_{\text{др}}$, являющейся источником поступления органических веществ, зависит от качества выполнения работ по лесосводке и лесосочистке, объема планового затопления, переработки берегов, лесосплавной деятельности предприятий, выноса из рек, впадающих в водохранилище, и от стихийных поступлений. Для строящегося водохранилища БогГЭС при отметке НПУ (нормальный подпорный уровень) 208 м он составит около 7 млн м^3 [5].

Объем пневой $W_{\text{пн}}$ и корневой $W_{\text{кн}}$ древесины в затопленной зоне водохранилища можно получить, зная состав насаждений.

Согласно отраслевой Методике определения объемов вторичных материальных ресурсов в лесной и деревообрабатывающей промышленности на пни приходится 2—3 % объема заготавливаемой древесины [6]. В них, по данным работы [3], теряется 3—5 % запаса древесины на корню. Максимальная высота оставленных пней для всех видов рубок нормирована Правилами отпуска древесины на корню в лесах СССР (1981 г.), согласно которым пень не должен превышать одной трети диаметра дерева на уровне среза. Для деревьев тоньше 30 см он должен быть не выше 10 см. Наиболее распространенная машина типа ЛП-19 позволяет оставлять пень высотой 12 см [2]. Санитарные нормы и правила проектирования, строительства и эксплуатации водохранилищ (СанПиН — 3907-85) допускают оставлять при проведении лесосводки и лесосочистки пни высотой 50 см, т. е. объем древесины в них в зоне затопления может достигать 7 % запаса древесины на корню.

Таким образом, объем древесины в пнях ликвидного запаса 10,7 млн м^3 составит $W_{\text{пн}} = 10,7 \cdot 0,07 = 0,749$ млн м^3 .

На корни и крону растущего дерева приходится значительная доля биомассы. Заметим, что общая биомасса, исчисляемая по абсолютному сухому веществу (АСВ), для насаждений I класса бонитета составила 431,2 т/га, для IV класса — примерно в 2 раза меньше [7, 9]. Доля корневой системы для пород в зоне ложа водохранилища БогГЭС варьирует от 5 до 25 %, т. е. объем корневой системы $W_{\text{кн}} = 1,6$ млн м^3 (табл. 1).

С учетом пневой $W_{\text{пн}}$ и корневой $W_{\text{кн}}$ древесины запасы лесных ресурсов достигают 9,348 млн м^3 .

Запасы лесной подстилки $W_{\text{лп}}$ в лесах северной и средней тайги в сосняках черничниковых составляют 90 т/га [9], в лесах южной тайги — от 17 до 34 т/га [7]. Площадь затопления земель для БогГЭС — 149,5 тыс. га: $W_{\text{лп}} = 149,5 \cdot 90 = 13,455$ млн т.

Количество гумуса $W_{\text{гум}}$ в почвах колеблется в широких пределах. Запас органических веществ в метровой толщине почв разного типа — от 80 до 760 т/га.

Почвы в ложе БогГЭС имеют маломощный гумусовый горизонт (10—20 см). Иногда в слабоподзолистых почвах толщиной 25—30 см залегает второй гумусовый горизонт (10—15 см). Почвы содержат 3—7 % гумуса в верхнем горизонте и 1—1,5 % в подзолистом. По дан-

Расчетная масса корневой системы

Порода	Объем, млн м ³ (%)	Расчетный объем корневой системы		Расчетная масса корневой системы, тыс. т АСВ
		%	млн м ³	
Сосна	4,78 (40,2)	17,5	0,840	494,1
Лиственница	3,09 (25,5)	13,5	0,420	247,1
Кедр	0,04 (0,4)	14,0	0,006	3,5
Ель, пихта	1,51 (12,5)	11,0	0,120	70,6
Береза	2,03 (16,7)	8,5	0,170	100,0
Осина	0,57 (4,7)	7,5	0,040	23,5

Таблица 2

Суммарные ресурсы органических веществ в ложе водохранилища БогЭС после проведения лесосводки и лесоочистки в первый год эксплуатации

Показатели	Ресурсы органических веществ	
	млн м ³	АСВ, млн т (%)
Годовой объем поступления древесной массы на акваторию водохранилища (переработка берегов, лесосплавная деятельность, вынос из рек, стихийные поступления)	0,398	0,23 (0,64)
Планоый запас древесной и кустарниковой растительности, оставляемой под затопление	2,0	1,16 (3,22)
Порубочные остатки от проведения лесосводки и лесоочистки	3,037	1,76 (4,89)
Корни	1,60	0,941 (2,60)
Пни	0,749	0,434 (1,21)
Подлесок	1,564	0,910 (2,53)
Подлесок	9,348	5,435 (15,1)
Всего лесных ресурсов	—	2,467 (6,85)
Гумус	86,6	8,205 (31,22)
Торф	—	13,455 (37,38)
Лесная подстилка	—	3,402 (9,46)
Органические вещества из внешних источников	—	—

ным И. В. Тюрина [7], общее количество гумуса в метровой толщине подзолистых лесных (включая подстилку) почв — 110 т/га.

Для принятой расчетной толщины слоя гумуса 0,15 м запас его — 16,5 т/га. Общий объем гумуса $W_{гум} = 149,5 \cdot 16,5 = 2,467$ млн т.

Всего в Богучанском водохранилище выявлено и охарактеризовано 144 торфяных месторождения, площадь затопления которых 9,5 тыс. га с запасом 86,6 млн м³, или 11240 тыс. АСВ. Основная масса затопляемого торфа будет расположена на больших глубинах, превышающих 5 и даже 10 м [1]. По типам залежи торфа составляют: около 80 % — месторождения низинного типа, 13 % — переходного типа, остальные — верхового типа. Предполагаемая мощность всплывания торфяных островов — от 0,2 до 2,5 м при доминировании величин от 0,5 до 1 м. Доминирующими будут торфяные массивы от 1 до 20 га.

В период наполнения и за 20-летний период эксплуатации водохранилища площадь всплывания торфа ожидается до 16 %, а разрушению торфяных полей подвергнется около 91 % всплывшего торфа, объем которого в ложе водохранилища БогЭС составит $W_{торф} = 8,2$ млн м³.

Для прогнозирования объемов поступления органических веществ из внешних источников в качестве аналога объекта прогноза водохранилища БогЭС принято водохранилище Братской ГЭС. Критерием сходства служит режим уровней водохранилищ, сходство геологических структур, таксационные характеристики лесных зон затопления и зон, подверженных воздействию ветроволновых нагрузок, климатические условия, сходство антропогенных нагрузок.

В составе речного стока в ложе Братского водохранилища ежегодно поступает около 2300 тыс. т органических веществ [7], до 90 % их выносятся в речных водах в период половодья и паводка. Большая часть (60 %) органических веществ находится в растворенном состоянии. Из соотношений площадей стока, развитости речной сети можно принять поступление органических веществ в ложе БогЭС в объеме $W_{рек} = 1200$ тыс. т. Для водохранилища Братской ГЭС основным внешним источником веществ является речной сток (81 %).

Поступление в водохранилище БогЭС органических веществ с промышленно-бытовыми стоками связано с объемом их сброса в водохранилища Братской и Усть-Илимской ГЭС. Так как на участке Усть-Илимск — БогЭС практически нет крупных предприятий, то можно принять за расчетный объем органики $W_{лес} = 1,640$ тыс. т [3].

Ранее [5] отмечалось, что основным источником поступления древесной массы в водохранилище БогЭС было поступление ее с размываемых берегов (55,1 %). Длина абразивных участков берегов Братского водохранилища составляет 41, БогЭС — 31 %.

Наибольшее количество разрушенного материала берегов поступало в период наполнения водохранилища. За время эксплуатации водохранилища интенсивность размыва берегов изменялась в зависимости от положения уровня воды и типа грунтов. Максимальные размывы наблюдаются в Верхне-Ангарском районе и в расширениях. За 1967—1985 гг. объем размываемого материала с 1 км береговой линии составил 2,7—8 тыс. м³. Общий же объем размыва по водохранилищу достиг почти 16237 тыс. м³ горной породы [3]. Суммарное поступление органических веществ в водохранилище при этом составило 493,4 тыс. т.

Источником поступления органических веществ являются атмосферные пылевые выпадения, суммарный расчет которых составляет $W_{атм} = 68,7$ тыс. т/год.

Таким образом, суммарный объем поступления органических веществ из внешних источников в водохранилище БогЭС составит 3402 тыс. т.

В процессе формирования и эксплуатации водохранилища происходит накопление органических веществ за счет развития фитопланктона. Его основная масса создается в самом водохранилище. Среднегодовое поступление фитопланктона в водохранилище с речным стоком составляет $W_{ф} = 13$ тыс. т сырой массы. В период интенсивного развития водорослей (конец мая — начало октября) биомасса водорослей равна 816 г/м³ [4].

В образовании органических веществ Братского водохранилища участвует растительное обрастание затопленных деревьев и кустарников, распространенных в зоне глубин 0—10 м. Их биомасса в заливах — 500 г сырой массы на 1 м² площади дна.

По данным О. М. Жожовой [4], расход сырой биомассы органических веществ через плотину Братской ГЭС составляет $W_{био} = 30$ тыс. т.

Анализ формирования запасов органических веществ в ложе Братского водохранилища предопределяет аналогичное формирование органических веществ и в Богучанском водохранилище.

В табл. 2 представлен прогноз формирования ресурсов органических веществ в ложе водохранилища БогЭС после первого года

эксплуатации, из которых следует, что основные источники загрязнения водохранилища БогЭС — лесная подстилка и торф.

Представленное на рисунке процентное соотношение запасов органических веществ в ложе водохранилищ Богучанской и Бурейской ГЭС показывает, что проблема засорения и загрязнения водохранилищ древесной массой и органическими веществами является общей для водохранилищ ГЭС, построенных в покрытых лесом регионах.

Лесные ресурсы — основной источник вымываемых фенольных соединений. Степень загрязнения водохранилища БогЭС фенолами можно определять по аналогии загрязнения водохранилища Зейской ГЭС [8].

Запасы лесных ресурсов в ложе водохранилища БогЭС (древесно-кустарниковая растительность, мертвый лес, подлесок, порубочные остатки, пни, корни, молодой подлесок, древесина, поступающая в водохранилище в течение первого года его эксплуатации) составят 9,348 млн м³, или 5,42 млн т АСВ, т. е. 15,1 % общего запаса органических веществ, оставляемых под затопление в объеме 36 млн т АСВ. Источником загрязнения водохранилища органическими веществами являются лесная подстилка, торф, гумус (67 %). Аналогичная картина наблюдается на водохранилище Бурейской ГЭС, где запасы лесной подстилки, торфа и гумуса достигают 89 %.

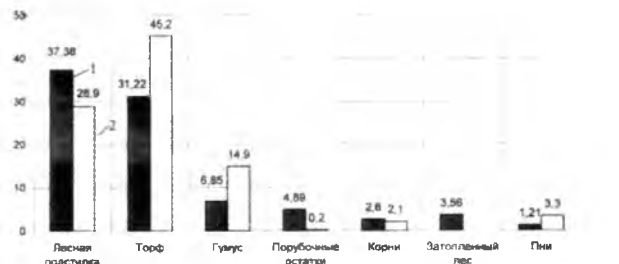
Всего в зоне затопления после проведения лесосводки и лесоочистки объем лесных ресурсов составит 5,42 тыс. т АСВ. По данным ряда авторов [8], древесина может дать от 0,00022 до 0,012 % фенолов.

Если принять максимальное значение выхода фенолов за 0,012 %, то суммарный объем фенолов, экстрагируемых водой в водохранилище БогЭС, составит 650,4 т в год. Суммарный сток фенолов от лесных ресурсов, лесной подстилки, гумуса, торфа за 24 года эксплуатации Зенского водохранилища — около 5 тыс. т, т. е. 208,4 т в год.

Таким образом, выполненные исследования показывают, что водохранилища ГЭС Сибири, построенные в покрытом лесом регионе, — активный источник влияния на окружающую среду, они аккумулируют большой объем затопленной и плавающей древесины, а также органических веществ.

Список литературы

1. Богучанская ГЭС на реке Ангара (Технический проект. Т. III) / Водохранилище и охрана окружающей среды (кн. I) М., 1976. 219 с.
2. Вороницын К. И., Гулеев С. В. О минимальной высоте пня // Лесная промышленность. 1987. № 7. С. 15—16.
3. Каранухова Г. А. Оценка выносов химических элементов, поступающих в Братское водохранилище // Водные ресурсы. Т. 26. 1999. № 3. С. 335—339.
4. Жожова О. М. Растительные продуценты Братского водохранилища / Биологическая продуктивность водоемов Сибири. М., 1985. 67 с.
5. Корпачев В. П. Методика прогнозирования засорения древесной массой водохранилищ ГЭС в Сибири // Лесное хозяйство. 2004. № 6. С. 21—23.
6. Отраслевая методика определения объемов вторичных материальных ресурсов в лесной и деревообрабатывающей промышленности. М., 1978. 66 с.
7. Роде А. А., Смирнов В. Н. Почвоведение. М., 1972. 480 с.
8. Савченко И. Ф., Савченко М. Н. Экология дальневосточных водохранилищ: проблемы органического загрязнения // Экология и промышленность России. 1999. № 2. С. 19—23.
9. Уголев Б. Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения / Учебник для вузов. М., 2001. 368 с.



Процентное соотношение запасов органических веществ в ложе водохранилищ:
1 — Богучанская ГЭС; 2 — Бурейская ГЭС



УДК 630*561.3.630*562.2

ТЕКУЩИЙ ДРЕВЕСНЫЙ ПРИРОСТ ОДНОВОЗРАСТНЫХ СОСНЯКОВ

В. Ф. ЛЕБКОВ, Н. Ф. КАПЛИНА
(Институт лесоведения РАН)

Текущий (годовой) прирост запаса древостоя представляет собой величину объема (или массы) произведенной за истекший год и депонированной древесины как в растущем древостое, так и в отпавших за год деревьях. При оценке прироста древостоя приростом отпада из-за его малой величины и сложности учета обычно пренебрегают.

Текущий прирост служит индикатором состояния и потенциальной продуктивности древостоев, а также экологической емкости условий их местопроизрастания. Теории прироста (ввиду его высокой значимости) и ее прикладным аспектам посвящены десятки монографий, статей и диссертаций [2, 4, 5, 7—10, 13, 15]. Можно считать, что абсолютная величина древесного прироста насаждения определяется, с одной стороны, физическими размерами (диаметром и высотой) деревьев, формой ствола, числом деревьев на единице площади, возрастной и размерной структурой древостоя, с другой — интенсивностью прироста (относительным приростом, процентом прироста). Темпы прироста, в свою очередь, зависят от величины относительного прироста составляющих древесного запаса (прироста диаметра, высоты и видового числа); календарного возраста древостоя; истории развития древостоя (его происхождения, хозяйственного вмешательства, воздействия стихийных факторов); динамики текущего бонитета условий среды под влиянием флуктуаций погоды, циклических изменений климата и мелиоративных воздействий.

Множественная корреляция текущего прироста с различными факторами является предпосылкой к многовариантности аналитических, графических и табличных моделей абсолютного и относительного текущего прироста, в которых используются различные число и комбинации факторов — аргументов уравнений. Так, в одних известных моделях текущего прироста сосняков используются его связи с возрастом, бонитетом и относительной полнотой насаждений [14], в других — связи с возрастом, средними шириной годовичного слоя и диаметром деревьев [1, 6], в третьих в качестве переменных приняты возраст в сочетании либо с высотой, либо с диаметром, либо с относительным приростом по диаметру [13].

К недостаткам, сужающим область применения перечисленных математических моделей текущего прироста, относятся следующие:

таблицы имеют региональный характер (охвачен один из регионов — европейская часть страны, Прибалтика, Сибирь, Украинское Полесье и т. д.);

возрастной ряд древостоев, для которых составлены многие таблицы, недостаточно широк (100—140 лет);

некоторые использованные переменные количественно неоднозначны (относительная полнота, класс бонитета);

многие таблицы ограничены сведениями об относительном древесном приросте, что требует дополнительных вычислений для оценки абсолютного прироста;

не всегда указан способ определения прироста — без коры или в коре;

текущий прирост сопряжен с климатическими циклами, в силу чего таблицы прироста, составленные по полученным в периоды с различной интенсивностью прироста опытным данным, неидентичны по заложенным в них оценкам прироста. Другими словами, необходимо или «осовременивать» таблицы прироста через длительные промежутки времени, или разработать унифицированную систему таблиц для периодов с высокой, умеренной и слабой интенсивностью прироста, отражающую все его климатические варианты.

Целью настоящей статьи является поиск серии моделей текущего прироста сосняков, в какой-то мере устраняющих перечисленные недостатки, с последовательным усложнением моделей абсолютного прироста путем включения в расчеты одной, двух, трех и четырех переменных, что позволит дифференцированно использовать их на разных уровнях востребованности.

Исходным материалом для моделирования текущего прироста послужили сведения о 88 собственных пробных площадях (ПП) авторов, а также заимствованные из литературных источников таксационные параметры древостоев и значения их абсолютного текущего древесного прироста (без коры) с 77 ПП [3, 4, 8—10, 15]. ПП заложены в 1952—1986 гг. в Архангельской, Брянской, Пензенской, Тамбовской [11, 12], Томской, Иркутской обл., Хакасии и Красноярском крае (В. Ф. Лебков), а также во Владимирской обл. (В. Ф. Лебков, Н. Ф. Каплина, Ф. А. Дякун). Наряду с этим привлечены экспериментальные данные по Мурманской, Ярославской, Владимирской, Ульяновской, Самарской обл., Республикам Карелия и Марий Эл.

Экспериментальный материал охватывает возрастную промежуток 10—330 лет, классы бонитета — IV-Ia, относительные полноты — от 0,4 до 1,0. Число ПП распределяется следующим образом: по возрасту до 50 лет — 57, 51—100 лет — 67, 101—150 лет — 26, свыше 150 лет — 12; по запасу древостоя ($m^3/га$) до 100 — 23, 101—200 — 25, 201—400 — 71 и свыше 400 — 43. Широкий территориальный разброс ПП повышает варьирование показателей прироста в пределах полученной совокупности и одновременно дает основания применять разработанные модели прироста в качестве всеобщих, а не приуроченных к определенному региону.

Годичный древесный прирост (Z_m) на ПП определялся как среднепериодический за последние 5—10 лет по 5—17 модельным деревьям. На отдельных сибирских ПП Z_m устанавливался по его связи с P_d (% текущего прироста по диаметру) и P_v (% прироста модельных деревьев по объему) с использованием закономерных соотношений P_v и P_d [6]. Во

Таблица 1
Текущий древесный прирост (без коры), $m^3/га$, по разрядам прироста

Возраст, лет	Разряд				
	I	II	III	IV	V
10	16,8—13,6	13,5—10,5	10,4—7,3	7,2—4,2	4,1—1,1
	15,2	12	8,9	5,8	2,6
30	19,0—15,8	15,8—12,5	12,4—9,3	9,2—6,0	5,9—2,8
	17,4	14,2	10,9	7,7	4,4
50	17,0—14,1	14,0—11,3	11,2—8,4	8,3—5,6	5,5—2,8
	15,5	12,7	9,9	7,0	4,2
70	14,0—11,7	11,6—9,4	9,3—7,2	7,1—4,9	4,8—2,7
	12,9	10,6	8,3	6,0	3,7
90	11,3—9,5	9,4—7,8	7,7—6,0	5,9—4,2	4,1—2,4
	10,5	8,7	6,9	5,1	3,3
120	8,3—7,1	7,0—5,9	5,8—4,7	4,6—3,4	3,3—2,2
	7,7	6,5	5,3	4,1	2,8
150	6,3—5,4	5,3—4,6	4,5—3,8	3,7—2,9	2,8—2,1
	5,9	5,0	4,2	3,4	2,5
200	4,2—3,8	3,7—3,3	3,2—2,8	2,7—2,4	2,3—1,9
	4	3,5	3,1	2,6	2,2
250	3,0—2,8	2,7—2,5	2,4—2,3	2,2—2,0	2,1—1,8
	2,9	2,6	2,4	2,2	1,9
300	2,30—2,15	2,10—2,05	2,00—1,90	1,85—1,80	1,75—1,70
	2,2	2,1	2	1,9	1,8

Примечание. В числителе — интервал значений прироста, в знаменателе — среднее значение.

всех случаях точность определения Z_M обеспечивалась в пределах $\pm 10-15\%$.

Ниже приведены варианты предлагаемых математических моделей текущего прироста.

Модель прироста с одной переменной — возрастом древостоев (А). Аналитическое выражение связи абсолют-

ного текущего прироста с возрастом древостоя имеет вид

$$Z_M = 19206A^{1.43}/(35+A)^{3.0}, R^2=0,29. \quad (1)$$

После нанесения значений по ПП на график поле рассеивания точек ограничили верхней и нижней линиями и разделили на пять частей — разрядов (классов) прироста. Раз-

Таблица 2

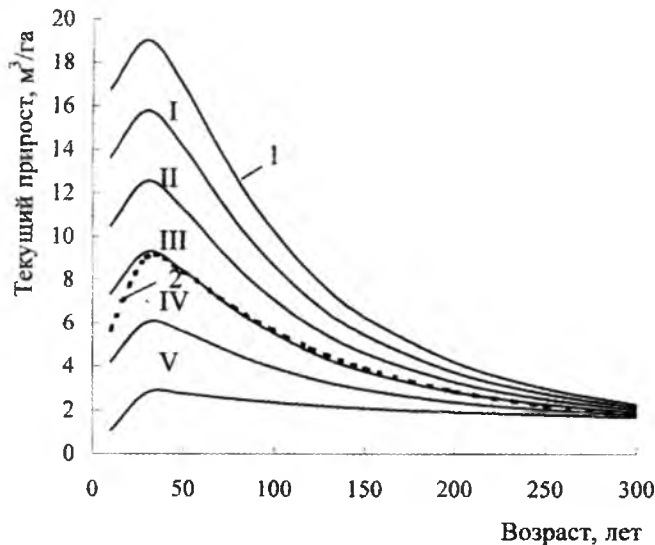
Текущий древесный прирост (без коры), м³/га, при различных возрасте и запасе древостоя (в коре)

Возраст, лет	Запас, м ³ /га														
	40	80	120	160	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
10	4,2	8,8	13,5												
30		3,1	4,7	6,4	8,2	10,4	12,6	14,9	17,1						
50			2,9	3,9	5,0	6,4	7,7	9,1	10,5	11,9	13,3	14,8	16,2		
70				2,9	3,6	4,6	5,6	6,6	7,6	8,6	9,7	10,7	11,8	12,8	11,3
90					2,8	3,6	4,4	5,2	6,0	6,8	7,6	8,4	9,2	10,1	8,6
120					2,2	2,7	3,3	3,9	4,5	5,2	5,8	6,4	7,0		
150						2,2	2,7	3,2	3,7	4,2	4,7	5,2	5,7		
200							2,0	2,4	2,8	3,2	3,5	3,9			
250								1,9	2,2	2,5	2,9				
300									1,9	2,1					

Таблица 3

Текущий древесный прирост (без коры), м³/га, при различных возрасте, средней высоте и запасе древостоя (в коре)

Возраст, лет	Ср. высота, м	Запас, м ³ /га														
		40	80	120	160	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
10	2	3,5	6,9	10,2												
	4	4,1	8,0	11,8												
	6	4,5	8,7	12,8												
30	3		2,5	3,7	4,9	6,0	7,5	8,9	10,3	11,7						
	6		2,9	4,3	5,6	7,0	8,6	10,3	11,9	13,6						
	9		3,2	4,7	6,1	7,6	9,4	11,2	13,0	14,8						
	12		3,4	5,0	6,5	8,1	10,0	12,0	13,9	15,8						
	15		3,5	5,2	6,9	8,5	10,5	12,5	14,5	16,5						
50	5			2,5	3,2	4,0	5,0	5,9	6,9	7,8	8,8	9,7	10,6			
	8			2,7	3,6	4,4	5,5	6,6	7,6	8,7	9,7	10,7	11,8			
	11			2,9	3,8	4,8	5,9	7,0	8,2	9,3	10,4	11,5	12,6			
	14			3,1	4,0	5,0	6,2	7,4	8,6	9,8	10,9	12,1	13,3			
	17			3,2	4,2	5,2	6,5	7,7	9,0	10,2	11,4	12,6	13,8			
	20			3,3	4,4	5,4	6,7	8,0	9,3	10,5	11,8	13,1	14,3			
	23			3,4	4,5	5,6	6,9	8,2	9,6	10,9	12,2	13,5	14,7			
70	8				2,6	3,2	3,9	4,7	5,4	6,2	6,9	7,7	8,4	9,1	9,9	10,6
	12				2,8	3,5	4,3	5,1	5,9	6,7	7,5	8,4	9,2	10,0	10,7	11,5
	16				3,0	3,7	4,6	5,4	6,3	7,2	8,0	8,9	9,7	10,6	11,4	12,3
	20				3,1	3,9	4,8	5,7	6,6	7,5	8,4	9,3	10,2	11,1	12,0	12,9
	24				3,2	4,0	5,0	5,9	6,9	7,8	8,8	9,7	10,6	11,5	12,5	13,4
	28				3,4	4,2	5,1	6,1	7,1	8,1	9,1	10,0	11,0	11,9	12,9	13,8
90	10					2,6	3,2	3,8	4,4	5,0	5,6	6,2	6,8	7,4	8,0	8,6
	14					2,8	3,4	4,1	4,8	5,4	6,1	6,7	7,4	8,0	8,6	9,3
	18					2,9	3,6	4,3	5,0	5,7	6,4	7,1	7,8	8,4	9,1	9,8
	22					3,1	3,8	4,5	5,2	6,0	6,7	7,4	8,1	8,8	9,5	10,2
	26					3,2	3,9	4,7	5,4	6,2	6,9	7,7	8,4	9,1	9,9	10,6
	30					3,3	4,1	4,8	5,6	6,4	7,1	7,9	8,7	9,4	10,2	10,9
	34					3,4	4,2	5,0	5,8	6,5	7,3	8,1	8,9	9,7	10,4	11,2
120	12					2,0	2,5	3,0	3,5	3,9	4,4	4,9	5,3	5,8		
	16					2,1	2,7	3,2	3,7	4,2	4,7	5,2	5,7	6,2		
	20					2,3	2,8	3,3	3,9	4,4	4,9	5,4	5,9	6,5		
	24					2,3	2,9	3,5	4,0	4,6	5,1	5,6	6,2	6,7		
	28					2,4	3,0	3,6	4,1	4,7	5,3	5,8	6,4	7,0		
	32					2,5	3,1	3,7	4,3	4,8	5,4	6,0	6,6	7,2		
	36					2,6	3,2	3,8	4,4	5,0	5,6	6,2	6,7	7,3		
150	12						2,0	2,4	2,8	3,1	3,5	3,9	4,3	4,6		
	16						2,1	2,5	2,9	3,3	3,7	4,1	4,5	4,9		
	20						2,2	2,7	3,1	3,5	3,9	4,3	4,8	5,2		
	24						2,3	2,8	3,2	3,6	4,1	4,5	4,9	5,4		
	28						2,4	2,9	3,3	3,8	4,2	4,7	5,1	5,6		
	32						2,5	2,9	3,4	3,9	4,3	4,8	5,3	5,7		
	36						2,5	3,0	3,5	4,0	4,4	4,9	5,4	5,9		
200	12							1,8	2,1	2,4	2,6	2,9	3,2			
	16							1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4			
	20							2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6			
	24							2,1	2,4	2,7	3,1	3,4	3,7			
	28							2,1	2,5	2,8	3,2	3,5	3,8			
	32							2,2	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9			
	36							2,3	2,6	3,0	3,3	3,7	4,0			
	40							2,3	2,7	3,0	3,4	3,8	4,1			
250	12								1,7	1,9	2,1	2,3				
	16								1,8	2,0	2,2	2,5				
	20								1,8	2,1	2,4	2,6				
	28								2,0	2,3	2,5	2,8				
	32								2,0	2,3	2,6	2,9				
	36								2,1	2,4	2,7	3,0				
	40								2,1	2,4	2,7	3,0				
300	12									1,6	1,8					
	16									1,7	1,9					
	20									1,7	2,0					
	24									1,8	2,0					
	28									1,9	2,1					
	32									1,9	2,2					
	36									2,0	2,2					
	40									2,0	2,3					
	44									2,1	2,3					



Шкала разрядов (классов) текущего древесного прироста древостоев сосны:

1 — границы разрядов (классов) прироста; 2 — линия динамики средних значений прироста по уравнению (1); I—V — порядковый номер разряда прироста

рядная шкала помещена на рисунке, а сведения о средних значениях прироста, связанных с возрастом древостоя, и разрядные интервалы — в табл. 1.

Полученная модель малопригодна для расчета текущего прироста конкретных древостоев. Она предназначена для идентификации уровня текущей продуктивности по данным уже произведенного расчета их прироста, определения занимаемой древостоем ниши в пределах генеральной совокупности сосняков.

Из табл. 1 следует, что текущий древесный прирост в 30-летнем возрасте достигает максимума, а к 150 годам снижается практически в 2,5—3 раза. Насаждения 200—300-летнего возраста малопродуктивны.

Модель прироста с двумя переменными — возрастом древостоев и их запасом (M). Уравнение связи Z_M с A и M имеет вид

$$Z_M = -0,729A^{-0,958}M^{1,070}, R^2 = 0,78. \quad (2)$$

Текущий древесный прирост весьма тесно связан с каждой из обеих переменных. Частные коэффициенты корреляции равны $r_{Z_M A} = -0,53$, $r_{Z_M M} = 0,56$.

Уравнение (2) приемлемо для укрупненных расчетов прироста в целом по региону или стране (по данным Госучета лесного фонда). Для упрощения расчетов целесообразно использовать табличную форму модели (табл. 2). Таблица отражает реальную ситуацию — снижение предельных запасов древостоев на 1 га начиная со 120-летнего возраста.

Модель прироста с тремя переменными — возрастом, средней высотой (H) и запасом древостоя. Уравнение имеет вид

$$Z_M = 0,884A^{-1,00}H^{0,214}M^{0,961}, R^2 = 0,78. \quad (3)$$

Коэффициент детерминации весьма высокий, что обеспечивает удовлетворительную точность оценки. Частные коэффициенты корреляции равны $r_{Z_M A} = -0,60$, $r_{Z_M H} = 0,04$, $r_{Z_M M} = 0,37$. Показатель связи Z_M с H низкий ввиду ее криволинейного характера. Результаты расчетов текущего прироста по уравнению (3) приведены в табл. 3.

Оценки текущего прироста, получаемые по табл. 2 и 3, полностью согласованы между собой и последовательно детализируют данные табл. 1. При подборе уравнений (2) и (3) минимизировали сумму квадратов относительных отклонений.

Целевое назначение табл. 3 заключается в использовании для расчетов текущего прироста по конкретным таксационным выделам как в процессе полевых и камеральных лесоустроительных работ, так и при ведении лесного хозяйства.

Модели прироста с четырьмя переменными. Целесообразно использовать два варианта моделей:

$$Z_M = 1,179A^{-0,953}H^{-0,929}D^{-0,515}M^{0,774}, R^2 = 0,80; \quad (4)$$

$$Z_M = 2,737A^{-0,912}H^{2,076}D^{-0,880}N^{0,188}, R^2 = 0,73. \quad (5)$$

Частные коэффициенты корреляции Z_M с D (средним диаметром древостоя) и с N (числом стволов на 1 га) равны $r_{Z_M D} = -0,019$ для уравнения (4), $r_{Z_M D} = -0,22$, $r_{Z_M N} = -0,07$ для уравнения (5).

Уравнения (4) и (5) используются для компьютерных расчетов текущего прироста древостоев объекта лесоустройства на основе поведельной информации, содержащей необходимые таксационные сведения, что обеспечивает достаточно высокую точность получаемых данных. Результаты этих расчетов могут применяться при нормировании лесопользования.

Точность определения текущего прироста по уравнениям (2)—(5) для одного древостоя составляет 20—25 % и зависит от соотношения ошибок измерения и выборки. Как уже отмечалось, ошибку измерения можно принять равной 10—15 %, а ошибку выборки [2] — порядка 20 % (имеется в виду коэффициент изменчивости текущего прироста в пределах периода его измерения — 5 или 10 лет). Во всех случаях речь может идти об оценке вероятных значений прироста, более или менее приближающихся к их истинным размерам.

Если в моделях текущего древесного прироста заменить объемные показатели древесины ее массой в сухом состоянии (средняя масса 1 м³ древесины равна 0,4 т), то все вышесказанное об оценке прироста и определении его относительного уровня может быть отнесено и к годичной древесной продукции сосняков. А это существенно расширяет область применения рекомендаций настоящей статьи.

В заключение можно констатировать, что на основе обширного экспериментального материала авторами предложена в компактном виде и в удобном формате серия математических моделей текущего древесного прироста сосняков, которая направлена на удовлетворение запросов лесного хозяйства по оценке абсолютного текущего прироста на разных иерархических ступенях: древостой — объект лесоустройства — областное управление лесами — географический или экономический регион — страна в целом. Это достигается усложнением моделей и включением в состав переменных величин таксационных показателей, не требующих дополнительных вычислений и обычно содержащихся в таксационных описаниях и формах учета лесного фонда. Кроме того, предложена новая шкала разрядов (классов) прироста, позволяющая идентифицировать полученные значения прироста и дать их ретроспективную и прогнозную оценку.

Список литературы

1. Антанайтис В. В. Таблицы таксации текущего прироста насаждений. М., 1966. 59 с.
2. Антанайтис В. В., Загребев В. В. Прирост леса. М., 1981. 199 с.
3. Биологическая продуктивность лесов Поволжья. М., 1982. 284 с.
4. Вертикально-фракционное распределение фитомассы в лесах. М., 1986. 261 с.
5. Верхунов П. М. Прирост запаса разновозрастных сосняков. Новосибирск, 1979. 248 с.
6. Гончарук В. В. Таблица текущего прироста сосновых древостоев Красноярского Приангарья / Лесная таксация и лесоустройство (Междуз. сб. науч. трудов). Красноярск, 1984. С. 20—28.
7. Гончарук В. В. Текущий прирост сосняков Приангарья и его использование при лесоустройстве / Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Красноярск, 1985. 23 с.
8. Гончарук В. В., Гурин И. А. Оценка точности моделей текущего древесного прироста / Лесная таксация и лесоустройство (Междуз. сб. науч. трудов). Красноярск, 1997. С. 55—61.
9. Дворецкий М. Л. Текущий прирост древесины ствола и древостоя. М., 1964. 125 с.
10. Казимиров Н. И., Волков А. Д., Зябченко С. С. и др. Обмен веществ и энергии в сосновых лесах Европейского Севера. Л., 1977. 304 с.
11. Лебков В. Ф. Производительность сосновых молодняков в связи со способами их создания / Вопросы лесоводства и лесоведения. Красноярск, 1961. С. 21—42.
12. Лебков В. Ф. О влиянии начальной густоты на сортиментную структуру и возраст технической спелости сосновых древостоев // Лесной журнал. 1962. № 5. С. 37—42.
13. Манита А. Г. Текущий прирост сосновых древостоев Украинского Полесья / Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Киев, 1982. 22 с.
14. Тюрин А. В., Науменко И. М., Воропанов П. В. Лесная вспомогательная книга. М., 1945. 408 с.
15. Уткин А. И., Рождественский С. Г., Гульбе Я. И. и др. Анализ продукционной структуры древостоев. М., 1988. 240 с.

О МЕТОДЕ ТАКСАЦИИ ЗАПАСА (КРУГОВЫЕ ПЛОЩАДКИ С ПОСТОЯННЫМ ЧИСЛОМ ДЕРЕВЬЕВ)

И. Н. ПАВЛОВ, Н. В. ПАВЛОВ (Сибирский государственный технологический университет)

Известны многочисленные методы определения запаса стволовой древесины на корню. Наибольшее признание получили сплошной и ленточный перечеты, круговые реласкопические площадки, площадки постоянного радиуса [1, 5]. Самый высокопроизводительным из инструментальных признан метод круговых реласкопических площадок. Однако его применение затруднено в древостоях с густым подростом, с низко опущенными кронами деревьев и нарушенным распределением числа стволов по диаметру, в которых для определения запаса по категориям неприменимы товарные таблицы.

Круговые площадки постоянного радиуса применяются реже из-за сложности их отграничения в природе в связи с увеличением числа измеряемых деревьев и проведением частого контроля за радиусом площадки. Число круговых площадок постоянного радиуса, необходимое для определения запаса с показателем точности $\pm 10\%$, зависит от размера площадки, строения древостоя, полноты и величины лесосеки. Так, при площади лесосеки до 5 га в чистых и однородных древостоях полнотой более 0,8 следует закладывать 11 площадок [1]. В многоярусных древостоях, разновозрастных, с неравномерным смещением по составу полнотой ниже 0,6 закладывается 27 площадок. При увеличении площади лесосеки с 5 до 25 га число рекомендуемых круговых площадок постоянного радиуса увеличивают в 2 раза.

Согласно действующей «Инструкции...» [1] радиус круговых площадок устанавливается в зависимости от полноты и среднего диаметра древостоя (рис. 1).

Снижение полноты и увеличение средних диаметров требуют адекватного увеличения радиусов площадок. Данная закономерность не вызывает сомнений, но не дает ответа на вопрос о числе деревьев на площадке для обеспечения заданной точности. Несомненно, что увеличение радиусов площадок в низкополнотных древостоях необходимо для увеличения числа обмеряемых деревьев.

Однако для большинства древостоев естественного происхождения характерно нерегулярное размещение (при образовании биогрупп и прогалин). Площадка, попавшая в центр куртины, по числу стволов существенно отличается от таковой с центром между куртинами (на прогалине). Следствием этого являются повышение коэффициента варьирования запаса и снижение точности его определения методом круговых площадок постоянного радиуса.

По данным Стандартной таблицы сумм площадей сечений и запаса древостоев на 1 га при полноте 1,0 (ЦНИИЛХ) и таблиц объемов стволов [3] вычислено усредненное число измеряемых стволов на круговых площадках постоянного радиуса, закладываемых в древостоях различной полноты и среднего диаметра (рис. 2).

В тонкомерных древостоях (средние диаметры — 16–20 см) число стволов на площадке с возрастанием полноты от 0,35 до 0,95 увеличивается в 2 раза. В древостоях со средними диаметрами (28–30 см) увеличение числа стволов с возрастанием полноты незначительно. Минимальное усредненное число стволов на одной площадке составляет 13 (средний диаметр — 32 см, полнота — 0,75), максимальное — 42 (средний диаметр — 16 см). При попадании площадки в куртину число стволов увеличивается, а на прогалине, наоборот, уменьшается относительно приведенных чисел.

Из рис. 2 следует, что снижение среднего диаметра и увеличение полноты древостоя сопровождаются измерением большего числа деревьев на площадках. Однако в инструктивных материалах нет доказательной базы, подтверждающей данную необходимость. Неизвестно, является ли оптимальными нормами сильно изменяющееся число деревьев на одной площадке (от 13 до 42) и приводит ли использование круговых площадок рекомендуемых размеров к минимизации затрат для достижения заданной точности таксации запаса.

Вопрос о размере учетной площадки до сих пор остается дискуссионным. Часть исследователей считает, что более выгодно закладывать относительно меньшие по размеру площадки [2, 4 и др.]. По наблюдениям И. Кензавичуса [2], для достижения одной и той же точности в определении суммы площадей сечений деревьев процент выборки круговыми площадками величиной 100 м² должен быть в

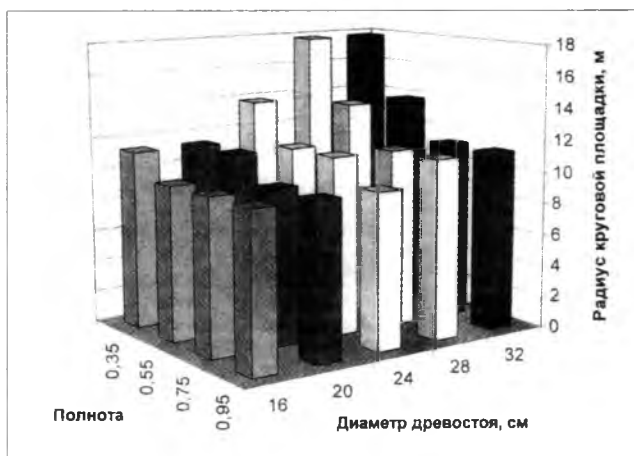


Рис. 1. Рекомендуемые радиусы круговых переčetных площадок [1]

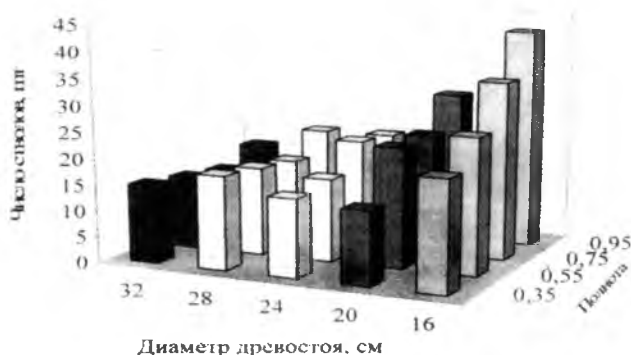


Рис. 2. Расчетное необходимое число измеряемых стволов для древостоев различной полноты и толщины (на основе рекомендуемых инструкций радиусов площадок)

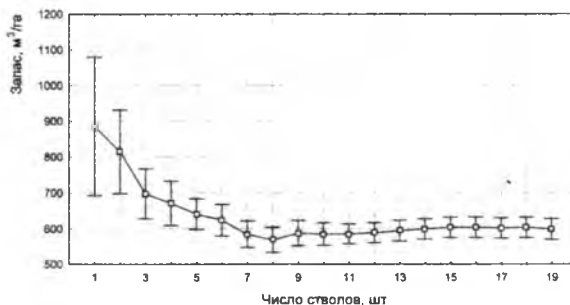


Рис. 3. Варьирование определяемого запаса на 1 га с увеличением числа измеряемых деревьев на площадках (среднее и доверительный интервал 0,68)

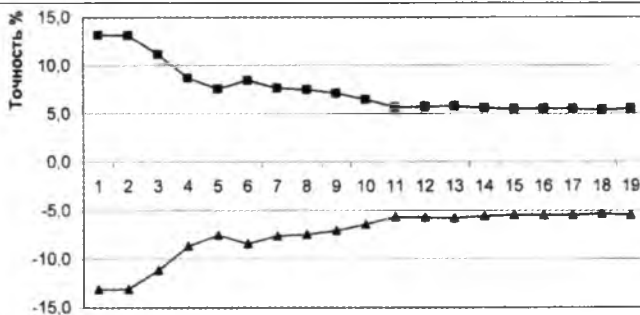


Рис. 4. Изменение показателя точности опыта с увеличением числа стволов на 33 площадках (P=0,68)

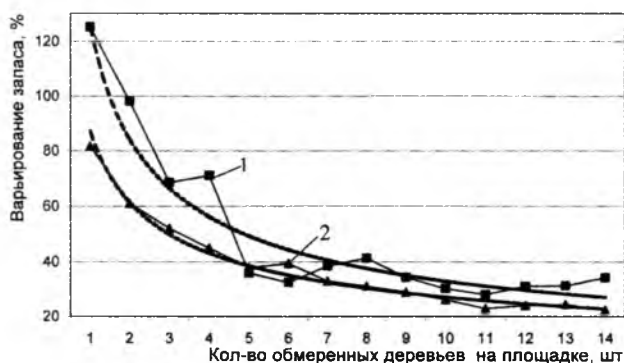


Рис. 5. Изменчивость запаса в древостоях различной полноты (1 — 0,6—0,9; 2 — 1,0—1,5) с увеличением числа измеряемых деревьев на площадках

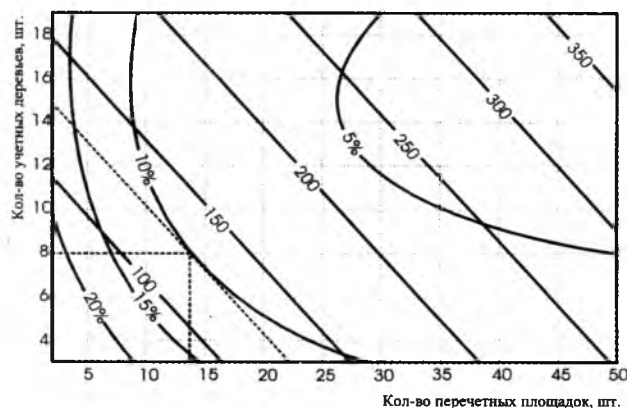


Рис. 6. Графическое (3D Contour Plots) определение числа стволов и площадок при $P=0,68$ (прямая — затраты времени, мин., кривая — точность определения, %)

1,69 раза меньше, чем при таксации площадками 400 м^2 . М. Prodan [8] установил, что измерение расстояний до шести деревьев является оптимальным как с теоретической, так и с практической точек зрения.

А. С. Матвеев-Мотин отдает предпочтение относительно большим по размеру площадкам. V. Giurgiu и Г. М. Кулаков при исследовании изменчивости запаса на площадках размером от 100 до 1600 м^2 пришли к заключению, что «при выборке равной интенсивности достигается одинаковая точность в определении запаса древостоя независимо от размера площадки» [цит. по 7].

Изучая размер и форму учетных площадок, А. Н. Федосимов и В. Г. Анисочкин пришли к выводу, что «...за оптимальный размер площадки, обеспечивающий минимальный процент выборки, следует принять площадки, имеющие в среднем 25—30 стволов. ...Этому числу стволов на площадке при переходе от средневозрастных к спелым соответствует площадь площадки от 400 до 800 м^2 » [7].

Для получения аргументированных ответов на поставленные вопросы в чистых сосняках Учебно-опытного лесхоза СибГТУ полнотой от 0,6 до 1,5 и средними диаметрами 22—36 см заложены 33 круговые координатные пробные площадки. Основные принципы методики закладки круговых площадок изложены в статье [6]. На круговой площадке учитывали не менее 20 деревьев.

Главная цель камеральной обработки — вычислить запас на 1 га по данным обмера одного, двух и т. д. деревьев на круговой площадке. Каждая площадка разбивалась на условные площадки в зависимости от числа обмеренных на ней деревьев. Радиус условной площадки (R_i) вычисляли как среднюю квадратичную величину.

$$R_i = \sqrt{\frac{r_i^2 + r_{i+1}^2}{2}}, \quad (1)$$

где r_i — радиус от центра площадки до первого (и т. д.) дерева; r_{i+1} — радиус от центра площадки до второго (и т. д.) дерева; R_i — средний квадратичный радиус площадки с числом стволов на ней i ($i=1; 2; 3; \dots$).

Вычисляли площадь круга с одним, двумя, тремя и т. д. деревьями в границах определенного по формуле радиуса.

Средний квадратичный радиус обеспечивает деление площади кольца между соседними деревьями на две равные части. Половина площади кольца относится к стволу, расположенному ближе к центру площадки, другая половина — к следующему по удаленности стволу. Объем вычисляется для каждого ствола отдельно. Сумма объемов стволов давала запас на пробной площадке с разным числом деревьев. После пересчета получали запасы на 1 га, вычисленные для круговых площадок, на которых имеется одно, два, три и т. д. дерева. Для круговой площадки с 20 деревьями получали 19 вариантов запаса на 1 га. При этом если центр площадки с малым количеством измеряемых деревьев (рис. 1—4) попадал в куртину с крупными стволами, запасы на 1 га завышались, если между куртинами — занижались относительно среднего запаса на выделе. Варьирование запаса по мере увеличения числа стволов на площадке снижалось (см. рис. 3). Особенно резко это снижение наблюдалось при увеличении числа деревьев от одного до семи, что отражалось на точности определения запаса (см. рис. 4).

Снижение полноты сопровождалось увеличением коэффициента варьирования запаса (рис. 5) и требовало адекватного увеличения числа измеряемых деревьев на ПП для достижения заданной точности.

Анализ данных, приведенных на рис. 3—5, показывает, что колебания оценок измеряемого запаса на 1 га постепенно «затухают» по мере увеличения числа измеренных деревьев на площадках. Увеличивать число измеренных деревьев до 20—30 не имеет смысла ввиду явного снижения изменчивости запаса при семи и более деревьях на площадке. Показатель точности определения запаса (по данным 33 площадок) при превышении 11 деревьев на площадке практически не повышается. Дальнейшее увеличение числа обмеряемых деревьев означает только увеличение трудозатрат на таксацию без повышения точности.

Основной вывод заключается в том, что при таксации запаса круговыми перечислительными площадками определяющее значение имеет не величина площадки, а число деревьев на ней. Существует некоторое оптимальное число стволов на круговой перечислительной площадке, нахождение и использование которого приведут к снижению затрат на таксацию запаса. Это оптимальное число в низкополнотных древостоях будет несколько больше, чем в древостоях с высокой полнотой.

Процесс закладки круговых площадок характеризуется двумя выходными параметрами: точностью и трудозатратами. Решение задачи оптимизации приведено на рис. 6.

После статистической обработки получена математическая модель процесса.

$$T = 0,0027 + 4,6913x + 7,8567y, \quad (2)$$

где T — затраты времени на таксацию запаса, мин.; x — число перечетных площадок, шт.; y — количество учетных деревьев, шт.

Изолинии по оценке точности определения запаса проведены с помощью взвешенного метода наименьших квадратов (3D Contour Plots). Оптимальное сочетание числа площадок и измеряемых деревьев может быть определено по минимуму затрат, обеспечивающему заданную точность. Воспользовавшись формулой (2), окончательно получаем, что минимальное время на определение запаса по оптимальному соотношению числа стволов/площадок (8/14) составляет 124 мин. Дальнейшее увеличение числа деревьев на площадке ведет к снижению необходимого числа площадок и увеличению трудозатрат.

На основании изложенного можно сделать следующие выводы:

действующие нормативные материалы по таксации запаса методом круговых перечислительных площадок, устанавливающие размер пробных площадей, в большинстве случаев ведут к излишним затратам труда;

при таксации запаса круговыми перечислительными площадками основное значение имеет не величина площадки, а число деревьев на ней;

альтернативой круговым площадкам постоянного радиуса может стать метод круговых площадок с постоянным числом деревьев, позволяющий существенно снизить коэффициент варьирования запаса и повысить точность его определения при снижении трудоемкости (до 40 %);

для чистых сосновых древостоев найдено оптимальное соотношение числа стволов/площадок (8/14), позволяющее минимизировать затраты при получении удовлетворительной точности (10 %) на уровне вероятности 0,68;

снижение числа учитываемых деревьев на площадке существенно упрощает и делает более эффективным использование приборов и инструментов для дистанционных измерений.

Список литературы

1. Инструкция по проведению лесоустройства в лесном фонде России. Ч. 1. М., 1995. 174 с.
2. Кенставичус И. И. Применение выборочно-измерительной таксации при устройстве лесов по участковому методу в Литовской ССР / Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Каунас, 1964. 30 с.
3. Лесотаксационный справочник для южно-таежных лесов Средней Сибири. М., 2002. 166 с.

4. Мошкалев А. Г. Оптимальная точность таксации эксплуатационного лесного фонда / Сб. науч. трудов ЛенНИИЛХа. Вып. 22. Л., 1975. С. 3—11.
5. Наставление по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации. М., 1993. 72 с.
6. Павлов И. Н. К методике картографирования куртинного усыхания деревьев с применением геоинформационных технологий // Лесное хозяйство. 2005. № 3.
7. Федосимов А. Н., Анисочкин В. Г. Выборочная таксация леса. М., 1979. С. 55.
8. Prodan M. Punktstichprobe für die Forsteinrichtung // Forst — u. Holzwirt, 1968. 23, 11. P. 225—226.

Мнение специалиста

УДК 630*627.3:630*907.11

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЛЕСНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ ЛЕСОУСТРОЙСТВЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ

**Н. Н. ГУСЕВ, заслуженный лесовод
Российской Федерации (Центрлеспроект)**

Национальные парки наряду с государственными природными заповедниками занимают одно из важнейших мест в системе особо охраняемых природных территорий России. Федеральным законом «Об особо охраняемых природных территориях» (1995 г.) определено, что они «являются природоохранными, эколого-просветительными и научно-исследовательскими учреждениями, территории (акватории) которых включают в себя природные комплексы и объекты, имеющие особую экологическую и эстетическую ценность». Исходя из особого назначения национальных парков и задач, возложенных этим законом, лесоустройство их лесного фонда должно выполняться по специальной методике и в максимальной степени способствовать рациональному управлению лесными природными комплексами, обеспечивающему их сохранение. При необходимости же восстановления следует устранять последствия отрицательного воздействия факторов внешней среды и прошлого лесного хозяйства на их территории, а также обеспечить благоприятные условия обитания животным.

В последние годы ФГУП «Центрлеспроект» начало осуществлять лесоустройство национальных парков на ландшафтно-типологической основе. Однако до настоящего времени четких методических основ его выполнения еще не сформировано. Они создаются постепенно исходя из опыта применения метода в лесоустроительной практике. Необходимо разработать нормативно-методический документ (технические указания или рабочие правила) по Лесоустройству национальных парков, развивающий положения лесоустроительной инструкции и отвечающий современным требованиям к составу, содержанию работ и технологии лесоустройства (2003 г.).

В данной статье изложены предложения, направленные на совершенствование характеристики лесных экосистем в процессе лесоустроительных работ. При ландшафтно-типологическом методе их выполнения первичной учетной единицей должна стать фация — наименьший природно-территориальный комплекс в структуре ландшафта, на всем протяжении которого сохраняются единый литологический состав осадочных пород, одинаковый характер форм рельефа или микрорельефа, увлажнения, микроклимата, одна почвенная разность и один лесной биогеоценоз (далее БГЦ). С таксационной точки зрения фация — это аналог таксационного выдела. Наряду с комплексом таксационных показателей, характеризующих в настоящее время насаждение, предлагается ввести для фации дополнительные оценочные показатели, отражающие динамическое состояние и качество насаждения по группам типов леса. К ним относятся происхождение, стадии и фазы динамики лесных БГЦ. Рекомендуется давать характеристику их устойчивости (динамическую или сукцессионную), предрасположенность к восприятию дестабилизирующих факторов, восстановительный потенциал, функциональную стабильность и т. п. Все эти показатели являются ведущими для установления состояния, качества и ценности лесных экосистем.

Принимая за основу критерии определения перечисленных показателей, разработанные научными сотрудниками СПбНИИЛХа С. О. Григорьевой и В. Н. Федорчук (1998), мы преобразовали их в оценочные шкалы, которые могут быть использованы инженерами-таксаторами при инвентаризации лесного фонда национальных парков. Оценка лесных экосистем фации по предлагаемым критериям дается по результатам анализа основных таксационных показателей насаждений, их санитарного и лесопатологического состояния, наличия, состояния и качества подроста и подлеска, типа лесорастительных условий (групп типов леса).

Предлагаемые шкалы расширяют экологическую характеристику насаждений в пределах фаций. Часть их может применяться во всех национальных парках, некоторые должны составляться или дополняться данными о лесах конкретного парка при подготовительных лесоустроительных работах, так как в их критериях должны быть отражены местные особенности природно-территориальных комплексов.

Критерии для оценки лесных экосистем всех регионов страны. Одним из важных показателей, определяющих наличие лесных БГЦ, которые находятся в состоянии естественного природного развития, не затронуты отрицательным воздействием природных и антропогенных факторов и могут служить эталонными лесами, является нарушенность естественных лесных экосистем. Для этого может быть использована шкала оценки нарушенности лесных БГЦ (экосистем), приведенная ниже:

Степень нарушенности	Диагностический признак
0 (не нарушен)	Без следов катастроф или хозяйственного воздействия
1 (слабая)	Местообитание не затронуто воздействием, древесной и иная растительность затронуты слабо
2 (средняя)	Местообитание затронуто незначительно, но состав и структура древостоя, а также его ход роста существенно отличаются от естественного состояния
3 (сильная)	Местообитание и фитоценоз подверглись существенному воздействию

Для определения прогноза динамики развития существующих лесных БГЦ (экосистем) предлагается шкала оценки их восстановительного потенциала. Оценивается их способность восстанавливать свои параметры, поврежденные или утраченные в результате воздействия природных или антропогенных факторов:

0 — естественное восстановление невозможно либо возможно за неопределенно долгое время или искусственно;

1 — естественное восстановление возможно за период, превышающий срок жизни одного поколения преобладающей древесной породы;

2 — естественное восстановление возможно за период, равный или меньший, чем сроки жизни одного поколения преобладающей древесной породы.

Один из критериев определения степени ценности лесных экосистем — их редкость в лесном фонде национального парка. Для ее определения можно использовать шкалу, характеризующую степень редкости лесных БГЦ (экосистем):

Леса*	Диагностический признак
ПО (B0)	Исчезнувшие. Сохранились только фрагменты или отдельные структурные части БГЦ (почвы, популяция вида и т. п.)
П1 (B1)	Стоящие на грани исчезновения (один или несколько фрагментов местообитаний при сомнительной возможности их сохранения)
П2 (B2)	Очень редкие сохранились только на определенной ограниченной территории
П3 (B3)	Относительно редкие: распространены в нескольких районах на определенной территории
П4 (B4)	Нередкие: площадь значительна, но есть тенденция к уменьшению
П5 (B5)	Обычные: площадь распространения значительна, тенденции ее уменьшения нет

* Первичные, в скобках — вторичные.

На основе степени ценности конкретных лесных БГЦ следует устанавливать определенный уровень их охраны и в процессе ландшафтной таксации выявлять его, используя шкалу оценки состояния охраны лесных БГЦ (экосистем):

0 — охрана отсутствует (0a — опасность для БГЦ незначительна; 0б — охрана невозможна или нереальна);

1 — охрана недостаточна (1a — опасность для БГЦ незначительна; 1б — охрана затруднена, в том числе вследствие нарушений пределов охраняемой территории; 1в — уровень охраны не ведет к сильному повреждению или уничтожению БГЦ; 1г — уровень охраны может привести к сильному повреждению или уничтожению БГЦ);

2 — охрана обеспечена;

3 — данных о надежности охраны нет.

В случае необходимости намечаются мероприятия по изменению охраны (усилению или ослаблению с учетом ценности лесного БГЦ).

Региональные критерии оценки лесных экосистем. Один из показателей экологической ценности лесных экосистем — происхождение лесов, дифференцируемое по приводимой в табл. 1 шкале.

В 4-й колонке этой шкалы необходимо дать перечень БГЦ типичных для устраиваемого национального парка насаждений, соответствующих особенностям структуры его лесного фонда по каждой сукцессионной стадии лесных экосистем, приведенной в 1-й колонке шкалы. Для этого надо использовать имеющиеся в национальном парке исторические и документальные сведения о формах, этапах и темпах развития лесных экосистем (БГЦ) в различных лесорастительных условиях. Должны учитываться следующие характеризующие их показатели: состав и структура (в том числе возрастная) древостоя, состав, численность и возраст второго яруса, подраста, равномерность их размещения, другие показатели БГЦ; наличие и давность пней разных пород, луговых и сорных видов растений и подстилки, следы борозд, микрорельеф.

Категории БГЦ (насаждений), которые следует относить к сукцессионным стадиям, приведенным в 1-й колонке шкалы (см. табл. 1):

1.1 — перестойные леса;

1.2 — производные насаждения, образовавшиеся после нарушения естественных лесов в результате коротких сроков между нарушениями, отсутствия источников семян и др.;

1.3 — леса на дюнах, закрепленных сыпучих песках, скалах, аллювиях и т. п.;

1.4 — леса, образовавшиеся на горельниках, ветровальниках, на месте погибших насаждений;

Таблица 1
Шкала оценки динамического состояния (происхождения) лесных БГЦ (экосистем)

Сукцессионная стадия БГЦ	Древесные породы, способные сменить преобладающие	Соответствующий изменяющийся лесорастительным условиям состав	Типичные БГЦ в НП, относящиеся к сукцессионной стадии
Естественные нарушенные первичные леса — 1			
Устойчивые климаксовые — 1.1	—	—	—
Относительно устойчивые производные, не способные перейти в следующую стадию сукцессии — 1.2	1.2.1	1.2.2	—
Относительно неустойчивые первичные на почвах, ранее не бывших под лесом — 1.3	—	—	—
Неустойчивые, образовавшиеся из предыдущих лесов в результате катастроф с тенденцией к восстановлению предыдущих — 1.4	1.4.1	1.4.2	—
Антропогенные, близкие к естественным леса — 2			
Первичные, выборочные сукцессионных категорий 1.1—1.4 — 2.1	—	—	—
Вторичные и третичные, близкие к естественным, измененные хозяйственной деятельностью — 2.2	2.2.1	2.2.2	—
Вторичные и третичные, производные с сильно измененным составом и структурой древостоя — 2.3	2.3.1	2.3.2	—
Антропогенные на хозяйственно преобразованных землях леса — 3			
Первичные антропогенные, впервые возникшие на преобразованных типах лесорастительных условий — 3.1	—	—	—
Вторичные антропогенные, возникшие на месте первичных антропогенных — 3.2	3.2.1	3.2.2	—
Искусственные леса — 4			
На малопреобразованных ТЛУ с составом, малоотличающимся от естественных лесов — 4.1	—	—	—
На преобразованных ТЛУ с составом, измененным в сравнении с естественными лесами — 4.2	—	—	—

Примечание. Цифры в 1-й колонке обозначают индексы оценки сукцессионного состояния БГЦ.

2.1 — леса сукцессионных категорий 1.1—1.4, пройденные выборочными рубками и (или) первым приемом постепенных рубок;

2.2 — леса с измененной хозяйственными мероприятиями структурой, но с составом и лесорастительными условиями, близкими к естественным;

3.1 — леса на осушенных и рекультивированных землях, участках временного сельхозпользования и т. п.

При необходимости в категориях антропогенных и искусственных лесов могут выделяться подкатегории в зависимости от исходной категории естественных лесов и от вида воздействия или способа преобразования местообитания.

Для производных лесов категорий 1.2, 1.4, 2.2, 2.3 и 3.2 при выделении фаз динамики учитываются следующие особенности БГЦ:

в отношении преобладающей древесной породы коренного или потенциального древостоя — появилась ли эта порода в составе производного древостоя или в подросте; в каком возрасте производного древостоя появилась эта порода; значение породы в древостое; способна ли эта порода в течение одного поколения сменить существующую преобладающую породу;

в отношении качества местообитания — отражается ли изменение местообитания на неустойчивых показателях характеристики БГЦ (прирост древостоя, преобладающие виды растений нижних ярусов на начальных фазах естественного возобновления) или на всех его компонентах; соответствует ли состав древостоя изменившимся условиям местообитания или он сохранился от прошлых условий.

Однородные лесные экосистемы следует дифференцировать по длительности периода их способности сохранить определенные основные параметры в течение жизни древостоев в процессе динамического развития. Этот показатель должен использоваться для определения ценности лесных БГЦ на длительную перспективу и для контроля за ходом их естественного развития. Он оценивается шкалой сукцессионной устойчивости (табл. 2).

В 4-ю колонку табл. 2 вписываются характерные для каждого балла состояния типичные для данного национального парка лесные БГЦ, подбираемые по показателям, которые рекомендованы для дополнения 4-й колонки табл. 1 (шкала оценки динамического состояния лесов).

Для проектирования мероприятий по сохранению или восстановлению ценных участков лесных экосистем следует дифференцировать их по степени устойчивости (предрасположенности) к возникновению в них отрицательных факторов (лесных пожаров, повреждений болезнями и вредителями, ветром, ожеледью), негативно влияющих на состояние и сохранность характерных для конкретного национального парка лесных БГЦ. При подготовительных работах в парке составляется 3-балльная шкала предрасположенности разных типов БГЦ к повреждениям указанными факторами. Шкала составляется на основе анализа биологических и экологических свойств формирующих БГЦ древесных пород, его возрастной структуры, строения, лесорастительных условий, местоположения (равнина, горы и т. п.), а также статистичности парка о повреждениях лесов различными факторами по следующим данным: индекс; степень предрасположенности; типы БГЦ, соответствующие каждой степени предрасположенности.

Определяя ценность БГЦ, необходимо знать их степень типичности в природных условиях конкретного националь-

Таблица 2
Шкала динамической (сукцессионной) устойчивости лесных БГЦ (экосистем)

Балл	Состояние динамической устойчивости	Диагностический признак	Тип БГЦ, соответствующих баллу устойчивости
0	Устойчивое и относительно устойчивое	Преобладающая в БГЦ порода сохраняется свыше 100—150 лет или периода жизни одного ее поколения (жизни существующего древостоя)	—
1	Неустойчивое	Показатели древостоя в период существования одного поколения преобладающей породы изменяются	—
2	Очень неустойчивое	Показатели древостоев существенно изменяются до завершения периода существования одного поколения преобладающей породы (указывается примерный срок)	—

Критерии для установления степени ценности БГЦ

Балл	Степень ценности	Группа преобладающих пород	Сукцессионная стадия	Возраст древостоя	Условия обитания		Наличие хозяйственной деятельности	Нарушенность	Типичность
					оптимальные	ухудшенные			
1	Очень высокая	Хвойные, твердолиственные в. с.	1.1—1.4	в. с.	+	—	Без следов	0	1, 2
2	Высокая	Хвойные, твердолиственные в. с.	1.1—1.4 2.1	2к в. с.	+	— +	То же Следы слабых выборочных рубок	1	2
3	Средняя	Мягколиственные, твердолиственные н. с.	—	в. с.	—	—	Без следов	0	1, 2
		Хвойные, твердолиственные в. с.	1.1—1.4 2.1	<2 2к	+	— +	То же —	0 0	2, 3
4	Низкая	Мягколиственные, твердолиственные н. с.	—	в. с.	—	—	Следы рубок	2	3
		Хвойные, твердолиственные в. с. Мягколиственные, твердолиственные в. с.	— —	<2 <в. с.	+	— —	Со следами То же	2—4 2—4	

Примечание. в. с. и <в. с. — возраст высокоствольных древостоев соответственно выше и ниже установленного возраста спелости; 2к — возраст в пределах двух классов возраста ниже в. с.; <2 — возраст более чем на два класса возраста ниже в. с.; к баллу 4 относятся лесные культуры.

ного парка. Ее можно устанавливать по шкале оценки типичности лесных БГЦ (экосистем):

Балл	Характеристика БГЦ	БГЦ, относящиеся к каждой степени типичности и ценности
1	Типичные, но относительно редкие для данного района и очень редкие для географического региона естественные леса, не нарушенные или слаборазрушенные хозяйственной деятельностью	
2	Типичные нередкие для данного района и относительно редкие для географического региона естественные и близкие к ним (естественным) леса, не нарушенные или слаборазрушенные хозяйственной деятельностью	
3	Обычные для данного района и нередкие для географического региона леса разного происхождения с невысокой степенью современного хозяйственного воздействия	
4	Обычные для данного района и других географических регионов леса	

Исходя из встречаемости БГЦ и их соответствия лесорастительным условиям 3-я колонка этой шкалы для каждой градации типичности заполняется соответствующими ей характеристиками насаждений (состав пород, структура полога и лесорастительные условия).

Важным показателем, характеризующим лесные экосистемы, является степень их ценности в условиях конкретного национального парка, зависящая исключительно от индивидуальных особенностей его лесного фонда, имеющих в нем сукцессионных стадий БГЦ, их нарушенности, типичности лесорастительных условий и т. п. Целесообразно составлять 4-балльную шкалу ценности лесных БГЦ, используя рекомендации табл. 3.

Если по приведенным в табл. 3 признакам лесной БГЦ относится к 2—4 баллам ценности, но занимает менее 1 га (расположен среди сходных высоковозрастных лесов) или

менее 5 га (расположен среди молодняков, средневозрастных лесов), то оценка снижается на один балл.

Предлагаемые дополнительные критерии оценки лесных экосистем обеспечат возможность более обоснованного выявления факторов абиотического и антропогенного воздействия на лесные природно-территориальные комплексы, а также наиболее сохранившиеся и сильно нарушенные лесные экосистемы, которые могут быть восстановлены. Применение шкал позволит выделять фрагменты лесных природных ландшафтов, отличающихся наибольшей природоохранной и экологической ценностью. На их основе можно вносить более обоснованные предложения по оптимизации структуры лесных ландшафтов и проектированию комплекса мероприятий, направленных на сохранение, повышение их долговечности, восстановление сильно поврежденных и утраченных коренных (аборигенных) лесов методами, в минимальной степени нарушающими естественные лесообразовательные процессы.

Наконец оценка лесных природных комплексов по предлагаемому шкалам будет способствовать более рациональному определению стратегии природоохранной, рекреационной деятельности в национальном парке и установлению ее приоритетных направлений.

Для реализации в практике лесоустройства предлагаемых шкал необходимо усовершенствовать форму и содержание применяемой в настоящее время стандартной карточки таксации (ОСТ 56-22-74) или составить специальную карточку ландшафтной таксации для лесного фонда национальных парков и государственных природных заповедников. При таксации последних также целесообразно применять предлагаемые оценочные шкалы.

Список литературы

1. Гусев Н. Н. Современные требования к лесоустройству национальных парков / Пятый всероссийский съезд лесоводов. М., 2003. С. 316—318.
2. Григорьева С. О., Федорчук В. Н. Разработать критерии и усовершенствовать методы изучения и прогноза состояния лесных экосистем национальных парков в условиях различных режимов пользования (функциональных зон). Отчет о НИР. СПб., 1998.

(Начало см. на с. 23—24)

упоминания об уникальных (единичных) экземплярах долгожителей, так часто встречающиеся в популярной литературе, не имеет серьезной научной базы, поскольку точно определить возраст единичного дерева невозможно без применения метода перекрестного датирования. Ошибки в определении возраста путем простого подсчета годичных колец могут составлять 3—4 % вследствие, например, отсутствия формирования годичных колец в нижней части ствола дерева в экстремальные годы. Простой расчет показывает, что при 3—4 % «выпадающих» колец на 1000-летнем интервале ошибка в определении возраста будет составлять 30—40 лет. Большие сложности возникают при определении возраста в случае формирования двух или более годичных колец за один год. Такое явление отмечено у хвойных пород из аридных условий произрастания и характерно, например, для одного из деревьев-долгожителей на территории СНГ — арче туркестанской.

Деревья-долгожители являются летописцами истории природных изменений, таких как климат, вулканические извержения, нападения насекомых и др. Поэтому интерес дендроклиматологов к ним очевиден. Именно в длительных 1000-летних древесно-кольцевых хронологиях содержится информация об изменениях окружающей среды как регионального, так и глобального масштабов. Абсолютно точно датированные, с высоким временным разрешением данные по длительным древесно-кольцевым хронологиям можно сопоставлять с другими косвенными источниками меньшего временного разреше-

ния, например с ледовыми колонками, споропыльцевыми данными, а также с хронологиями, полученными по сталягмитам. Региональные длительные древесно-кольцевые хронологии, полученные с помощью деревьев-долгожителей, могут быть использованы для датировки исторических памятников, верификации региональных и глобальных климатических моделей, а также при анализе длительных изменений некоторых характеристик углеродного цикла в высоких широтах Северного полушария.

Таким образом, находки деревьев-долгожителей на всей территории земного шара имеют ценность не только для дендроклиматологии, но и для лесной экологии и охраны окружающей среды.

Список литературы

1. Ваганов Е. А., Шашкин А. В., Сви́дская И. В. и др. Гистометрический анализ роста древесных растений. Новосибирск, 1985. 108 с.
2. Ваганов Е. А., Шиятов С. Г., Мазена В. С. Дендроклиматические исследования в Урало-Сибирской Субарктике. Новосибирск, 1996. 246 с.
3. Шиятов С. Г. Дендрохронология верхней границы леса на Урале. М., 1986. 136 с.
4. Brown P. M. OLDLIST: A Database of Maximum Tree Ages // Tree Rings, Environment and Humanity (Eds. Dean J. S., Meko D. M., Swetnam T. W. RADIO-CARBON (Spec. issue), 1996. P. 727—731.
5. Fritts H. C. Tree-rings and Climate. Acad Press, London, New York, San Francisco, 1976. 576 p.
6. Schweingruber F. H. Tree Rings and Environment. Dendroecology. Berlin: Haupt Publ. 1996. 609 p.



БОРЬБА С КОРОЕДОМ ТИПОГРАФОМ В ЕЛЬНИКАХ ПОДМОСКОВЬЯ

**В. И. КУЗНЕЦОВ (Звенигородский лесхоз);
Н. И. КОЗЛОВ, кандидат физико-математических наук
(Институт прикладной математики им. М. В. Келдыша)**

Настоящим бедствием для подмосковных лесов стало нашествие жука короеда. Участки сплошного усыхания елей (так называемые короедники) аэрофотосъемка обнаружила во всех районах, где есть значительные еловые массивы, — в основном на севере и западе Подмосковья. Сильнее всего пострадали от короеда типографа ельники Наро-Фоминского, Волоколамского, Можайского, Дмитровского, Талдомского, Истринского, Клинского, Солнечногорского и других районов.

Короед типограф, получивший свое название за четкие и сложные узоры, оставляемые на внутренней стороне коры и поверхности древесины пораженных деревьев, для наших лесов насекомое обычное. Живет на спелой ели (обычно не моложе 40 лет) и, как правило, только в средней части ствола. Жук и его личинки питаются проводящими тканями дерева. Обычно они не приносят заметного вреда, поселяясь на мертвых или умирающих деревьях. При попытке вточиться в кору здоровой ели жук просто тонет в смоле, вытекающей из ранки. Однако время от времени численность короедов (как и многих других насекомых) подсакивает в сотни раз и тогда начинается штурм здоровых елей: жуки атакуют их, заваливая стволы своими телами, пока деревья не потеряют способности выделять смолу в нужном количестве. С этого момента они обречены и через несколько месяцев погибают, источенные жуками и их личинками.

Даже во время вспышки короед нападает в первую очередь на больные деревья, например пораженные грибом корневой губки. Причины вспышек численности насекомых не всегда бывают ясны. Однако для нынешней вспышки типографа они известны достоверно — это обширные ветровалы 1998 г.

Исследования короедных комплексов в южно-таежных древостоях, которые более 20 лет проводит Санкт-Петербургская лесотехническая академия, позволили сделать вывод о том, что при возникновении очагов массового размножения стволовых насекомых в ветровально-буреломных экосистемах наряду с увеличением общего количества зарегистрированных видов ксилобионтов наблюдается явное доминирование нескольких видов, в целом определяющих процесс развития массового размножения [7]. Динамика плотности доминантных популяций в значительной степени совпадает с динамикой заселения внешне не поврежденных деревьев в обследуемых насаждениях.

Таким образом, общие тенденции распада стоящих внешне не поврежденных древостоев, расположенных по периметру концентрированных ветровальников, обусловлены несколькими доминантными видами. Например, в условиях Ленинградской обл. это типограф, гравер, пушистый полиграф, большой и малый сосновые лубоеды. Поэтому при проектировании лесозащитных мероприятий в древостоях, периодически подвергающихся воздействию ослабляющих факторов, необходимо учитывать биологию доминантных и наиболее агрессивных видов, определяющих процесс распада древостоев.

Прослеженный характер изменения численности доминантных видов короедов в концентрированных ветровальниках в целом соответствовал типу периодических затухающих колебаний. Амплитуда колебаний и продолжительность цикла (время существования повышенно плотных популяций) зависят от начального уровня численности насекомых в поврежденных древостоях на момент их значительного ослабления, а также от размера и характера образовавшейся в результате урагана захламленности. Значительно влияют на массовое размножение короедов в ветровальниках погодные условия. Если массовое размножение совпадает с за-

сушливым периодом, то на второй и третий год после него короеды успешно заселяют большое количество стоящих деревьев.

Итак, в местах массового повреждения ураганом южно-таежных лесов, в древостоях с различной таксационной структурой и степенью повреждения возникают очаги массового размножения короедов, которые локализуются на сильно поврежденных участках. Процесс накопления ксилобионтов в древостоях происходит на протяжении двух лет после их повреждения, на второй-третий год вблизи очагов массового размножения возникают очаги расселения, куда насекомые мигрируют в поисках новых местообитаний. Функционирование этих очагов, а также процесс расселения популяций стволовых насекомых и возвращения их к исходному уровню численности продолжаются еще в течение двух лет. Расселение повышенно-плотных популяций может затянуться еще на несколько лет при совпадении эруптивной фазы вспышки массового размножения насекомых с засушливым периодом.

Именно так возникают и распространяются вспышки ксилобионтов в южно-таежных лесах Московской обл. Июньский ураган 1998 г. повалил в Подмосковье изрядное количество леса, в том числе ельников. Если бы валежник быстро распилили и вывезли, бедствия удалось бы избежать, но у лесхозов не хватило сил, и поломанные ели стали легкой добычей для короедов. Лето 1999 г. выдалось жарким и засушливым, позволив жукам дать два поколения (обычно типограф успевает размножиться лишь один раз за сезон: взрослые жуки уходят на зиму в лесную подстилку, а оставшиеся в коре личинки и куколки вымерзают). К 2000 г. опасный вредитель заразил 1 млн м³ древесины в ельниках Наро-Фоминского, Волоколамского, Можайского, Дмитровского, Талдомского и других районов распространения южно-таежных и хвойно-широколиственных лесов. По словам директора Рослесозащиты М. Е. Кобелькова, с мая 2000 по май 2001 г. типограф уничтожил 6,5 тыс. га подмосковных ельников. За лето 2002 г. было уничтожено еще 1,5 тыс. га. Сильнее всего пострадали Истринский, Волоколамский, Клинский, Солнечногорский р-ны.

Короед типограф хорошо защищен как от естественных врагов, так и от возможных мер со стороны человека. Есть, правда, яды, которые при нанесении на кору, способны убивать жуков, внедряющихся в дерево или на выходе из него. Но технических средств, способных покрыть слоем яда стволы елей по всей длине на тысячах гектаров, не существует. Это можно делать только с поваленными и очищенными от сучьев деревьями. Другой сравнительно безопасный и экологически чистый способ борьбы с короедами — феромонная ловушка, центром которой является источник искусственно синтезированного феромона. Жуки выделяют летучие вещества — феромоны, привлекающие других особей того же вида. У короедов оба пола испускают феромоны. Чем больше короедов собралось в одном месте, тем больше их туда летит, позволяя им брать штурмом здоровые деревья. Для того чтобы феромонные ловушки действовали эффективно, их должно быть не менее четырех на 1 га, что сопоставимо со значительными затратами, так как феромоны являются продуктами тонкого химического синтеза и дорого стоят.

Следует отметить, что жук, губя дерево, не ухудшает товарного качества древесины и ее можно использовать в хозяйственных целях. При этом срубленный лес нужно вывозить как можно быстрее, иначе поваленные деревья превратятся в питомник вредителей. Кроме того, необходимо обеспечить полное сжигание порубочных остатков.

Лесохозяйственные меры борьбы с вредителями были резко активизированы с 1999 г. В конце 2001 — начале 2002 г. удалось остановить распространение короеда во

многим благодаря проведению сплошных санитарных рубок и использованию специальных ловушек за счет денег из Экологического фонда. Кроме того, борьба с жуками проводилась и за счет средств лесхозов и федерального бюджета. Однако картина повторилась и к лету 2002 г. жук достиг критической численности, перешедшей в бедствие. В Московской обл. им было поражено около 2 тыс. га ельников. Лето 2002 г. было сухим и жарким и вызвало резкое увеличение численности типографа не только в Подмосковье, но и по всему его ареалу. Вспышки численности насекомых отмечались в Ленинградской, Новгородской, Псковской, Смоленской, Ярославской и других областях. К лету 2003 г. очаги короледа типографа распространились в Московской обл. на площади 6,6 тыс. га, Брянской — 4,5, Смоленской — 1,7, Калужской — 1,7, Ярославской — 1,5 тыс. га, а также в ряде других смежных областей.

Для защиты и устранения опасности дальнейшего поражения подмосковных лесов в 2003 г. на мероприятия по борьбе с короедом типографом выделено почти 18 млн руб. из бюджетов всех уровней и около 4 млн руб. собственных средств лесхозов. Только на проведение санитарных рубок губернатор Б. В. Громов из резервного фонда перечислил 10,9 млн руб., что позволило осуществить сплошные санитарные рубки на 2,5 тыс. га. В результате численность короледа типографа была значительно снижена, нарастание очагов вредителей удалось в основном локализовать.

Массовые рубки леса, пораженного короедом, а также необходимость их продолжения всерьез ставят вопрос об уменьшении лесистости территории Московского региона. С точки зрения экологии снижать процент площадей, занятых лесом, особенно в ближайшем Подмосковье, крайне нежелательно. Поэтому надо адекватно и опережающим образом осуществлять лесовосстановительные работы, ориентируясь на прогнозные данные об уменьшении лесного покрова. В связи с этим большое значение имеет стратегия выбора территорий и оптимального породного состава лесопосадок, для чего следует ориентироваться на меры преодоления текущей ситуации с типографом и ретроспективный анализ динамики лесов.

Лабораторией аэрокосмических методов кафедры картографии и геоинформатики географического факультета МГУ с помощью геоинформационных технологий сделан анализ динамики лесов европейской части России (в том числе Московского региона) за последние 150 лет на основе сопоставления старых карт с современными космическими снимками [1—4, 6]. В числе исследований был анализ современного состояния лесов на старых лесных территориях (занятых лесами 150 лет назад и сегодня также покрытых лесом) и на тех площадях, где леса появились за этот период [5]. Изучалось соотношение площадей производных лесов разного породного состава в пределах «старых» и «новых» лесных территорий. Полученное соотношение (48 % площади короткопроизводных лесов с преобладанием хвойных пород и 52 % длительно-производных с преобладанием мелколиственных пород) говорит о том, что леса развивались и продолжают развиваться как устойчивые лесные экосистемы, которым присущи процессы динамики сукцессионного восстановления. Для площадей появившихся лесов характерно иное соотношение хвойных и мелколиственных (70 и 30 %), которое свидетельствует об особенностях восстановления лесных площадей.

При незначительном изменении лесистости на территории Московской обл. за последние полтора века, когда площади сведенных примерно равны площадям появившихся лесов, происходит изменение породного состава. В то время как естественное лесовозобновление на новых территориях идет в основном за счет мелколиственных пород, на значительных площадях Московской обл. восстановление леса происходит в целом с преобладанием хвойных, что является результатом хозяйственной деятельности. Увеличение доли ценных пород можно было бы рассматривать как положительное явление, однако повсеместное **планомерное насаждение хвойных культур без учета ландшафтных особенностей имеет и отрицательные стороны**, негативно отражается на эколого-ландшафтных функциях леса. Как показала практика выращивания лесных монокультур, **из-за воздействия фитообладелений и вредителей они часто оказываются недолговечными**. Более перспективны смешанные насаждения из двух или более древесных пород. К тому же известно, что высокие по производительности и устойчивости древостои формируются из естественно возобновляющегося подроста. Для сохранения биологического разнообразия лесных систем необходимо чередова-

ние во времени и пространстве искусственных и естественных лесов, что следует учитывать при планировании лесовосстановительных работ.

Проведение лесопосадок осложняется тем, что земли, очищенные от зараженного леса, снова засаживать лесом нежелательно. Проблему же использования вырубок можно решить с помощью ротации лесных и сельскохозяйственных земель. Экономически ротация может быть оправдана по следующим причинам. Во-первых, сельское хозяйство Подмосковья, особенно растениеводство, находится не в лучшем состоянии. Это объясняется, в частности, конкуренцией с производителями других областей, находящихся в лучших климатических условиях и имеющих доступ к более дешевой рабочей силе. Во-вторых, согласно анализу кафедры агроинформатики факультета почвоведения МГУ сельскохозяйственная продукция Московской обл. (особенно вблизи мегаполиса) сильно загрязнена.

Надо отметить, что за годы экономических и политических реформ объемы производства и реализации сельскохозяйственной продукции в области снизились примерно в 2 раза. Большинство сельскохозяйственных предприятий имеют уровень рентабельности менее 15 %, треть из них — вообще убыточны, и только 10 % рентабельны более чем на 40 %, что позволяет вести расширенное воспроизводство. За годы проведения земельной реформы значительно снизилось плодородие почв, содержание гумуса, питательных веществ, повысилась кислотность.

Хозяйства испытывают огромные трудности с реализацией своей продукции, несмотря на резкое снижение объемов ее производства. Это связано с низкой покупательной способностью населения и ввозом в больших объемах низкокачественных, но более дешевых импортных продуктов питания, а также более дешевой продукции из других регионов России. Существующий объем капиталовложений не обеспечивает даже простого воспроизводства основных производственных фондов во всех отраслях агропромышленного комплекса, который остается высокочотационным и нерентабельным.

С экологической точки зрения использование земель сельскохозяйственного назначения — практически единственный вариант сохранения уровня лесистости Московского региона, который, по данным учета лесного фонда, составляет около 41 % территории. Леса отнесены к первой группе и выполняют важнейшие водоохранные, санитарно-гигиенические, оздоровительные, защитные функции.

Надо отметить, что мероприятия по рубке, вывозу и сжиганию леса стоят весьма дорого, и нельзя надеяться, что быстро окупятся. Поэтому необходимо применять их авансирование, на данный момент осуществляемое за счет бюджетов разных уровней.

Более детальное обеспечение правового и технико-экономического обоснования выходит за рамки данной статьи, главной целью которой было дать анализ ситуации, сложившейся с нашествием короледа, и рекомендации по восстановлению лесного комплекса Московской обл. Подводя итог, можно констатировать следующее. Во-первых, вспышка численности короледа наряду с общим положением лесов Московского региона стала реальной угрозой исчезновения их с обширных территорий. Во-вторых, наиболее действенный способ борьбы с короедом предусматривает рубки зараженных лесов и ротацию лесных и сельскохозяйственных земель. В-третьих, наиболее заманчивым вариантом лесовосстановления выглядит привлечение к лесопосадкам сельскохозяйственных земель. В-четвертых, предлагаемая программа действий обоснована для Подмосковья как в экологическом, так и экономическом плане.

Список литературы

1. Карта растительности Московской обл. 1:200000 / Географический факультет МГУ. М., 1996.
2. Крацова В. И., Воробьева Л. В. Генерализация изображения лесов на сканерных космических снимках разного разрешения: компьютерные исследования // Геодезия и аэрофотосъемка. 2000. № 5. С. 100—115.
3. Крацова В. И., Кукса И. В. Использование космической информации для изучения процессов антропогенного обезлесения / Аэрокосмический мониторинг таежных лесов. Красноярск, 1990. С. 61—63.
4. Крацова В. И., Лурье И. К., Жуков А. В. Изменения в распространении лесов Московского региона с середины прошлого века // Вестник МГУ. Сер. 5. География. 2000. № 5. С. 52—57.
5. Крацова В. И., Шандровский Я. В. Распространение производных лесов на северо-западе Подмосковья с середины XIX в. // Лесоведение. 2002. № 1. С. 3—9.
6. Огурьева Г. Н., Сулова Е. Г. Принципы составления легенды средне-масштабной карты растительности Московской обл. / Экологические исследования в Москве и Московской обл. Состояние растительного покрова. Охрана природы. М., 1992. С. 139—164.

ПОТЕРИ РАННЕГО ПРИРОСТА ДЕРЕВЬЕВ РАЗНЫХ КАТЕГОРИЙ СОСТОЯНИЯ В ОЧАГАХ НАСЕКОМЫХ-ФИТОФАГОВ

А. Н. БЕЛОВ, кандидат биологических наук

При исследованиях влияния листогрызущих насекомых на рост и состояние деревьев обычно используют данные о приросте древесины по радиусу ствола. Как правило, анализируется общая ширина годичных слоев без дифференциации размеров раннего и позднего приростов. Между тем физиологические механизмы их формирования имеют существенные различия. Ранний прирост образуется в основном за счет запасных питательных веществ, накопленных деревом в предыдущие вегетационные периоды, а поздний — за счет фотосинтетических процессов текущего года. В связи с этим повреждение листьев насекомыми-фитофагами (даже в начале вегетационного периода) практически не оказывает прямого влияния на ранний прирост текущего года, но значительно снижает поздний, вызывая физиологическое ослабление деревьев, что, в свою очередь, негативно сказывается на раннем приросте следующего года.

Ранее было показано, что зависимость размера позднего прироста в год n от размера раннего прироста в год $(n+1)$ достоверна при вероятности 99 %. Отмечено, что определенное увеличение (уменьшение) позднего прироста вызвало в 9 раз меньшее увеличение (уменьшение) раннего прироста следующего года. При этом даже при полном отсутствии прироста поздней древесины прирост ранней равнялся 0,31 мм [2]. Последняя особенность обусловлена тем, что запас питательных веществ деревьев определяется условиями вегетации не одного года, а нескольких предыдущих лет.

Снижение прироста древесины в год, следующий за повреждением листьев, отмечен рядом авторов [4, 5]. Однако практически во всех случаях анализ был приурочен к моменту пика вспышки размножения насекомых-фитофагов и следующему за ним резкому спаду плотности популяции. С практической точки зрения большой интерес представляет анализ влияния повреждения листьев на прирост древесины в условиях достаточно длительного (в течение ряда последовательных лет) периода повышенной плотности популяций фитофагов.

Район наших исследований (нагорные дубравы Саратовской обл.) весьма удобен в этом отношении, поскольку здесь обычными являются сопряженные очаги размножения нескольких видов вредных насекомых. Соотношение численности разных видов фитофагов год от года меняется, причем динамика повреждения ассимиляционного аппарата деревьев не имеет характера выраженной градиционной кривой, а представляет собой последовательность иррегулярных подъемов и спадов.

В результате ретроспективного дендрометрического анализа выделены два десятилетних периода, в течение которых происходил спад степени повреждения листьев от сильного (сплошного) до умеренного, и один период ее последовательного нарастания. Данные по деревьям разных категорий состояния (без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные и усыхающие) в соответствии с принятой в лесозащите 6-балльной шкалой рассматривались отдельно. В ходе статистической обработки сравнивали десятилетние ряды значений степени повреждения листьев в данный год и размер раннего прироста древесины в следующий год [1].

В таблице приведены параметры уравнений регрессионной зависимости размера раннего прироста древесины от степени повреждения листьев в древостоях Нееловского лесничества Базарно-Карабулакского лесхоза. Значение свободного члена уравнений регрессии оценивает величину раннего прироста в случае отсутствия повреждений листьев. Из таблицы видно, что лучшему физиологическому состоянию дерева соответствует больший размер раннего прироста.

Другими словами, последний параметр может служить количественной мерой физиологического состояния деревьев. В частности, в нашем случае ранний прирост ослабленных деревьев составил 55,9 % (от прироста деревьев без признаков ослабления), сильно ослабленных — 35,2, усыхающих — 29,1 %.

Отрицательное значение коэффициента регрессии указывает на обратную зависимость: чем больше степень повреждения в данный год, тем меньше прирост ранней древесины

в следующем году. Абсолютные значения коэффициента для деревьев первой категории состояния в каждый временной период существенно больше, чем трех остальных. При сопоставлении параметра b для деревьев второй—четвертой категорий состояния видно, что для первого и второго десятилетних периодов нет отчетливой тенденции, тогда как для третьего очевидно уменьшение коэффициента регрессии по мере ухудшения состояния деревьев. На наш взгляд, именно последняя тенденция отражает истинное положение, так как прямая оценка состояния деревьев проводилась в конце последнего десятилетия.

Легко подсчитать, что сплошное объедание листьев в год n вело к снижению раннего прироста в год $(n+1)$ в следующих размерах: деревья без признаков ослабления — на 0,259 мм (потери прироста равны 48,2 %), ослабленные — на 0,135 (45 %), сильно ослабленные — на 0,042 (22,2 %) и усыхающие — на 0,016 мм (10,3 %). Зависимость степени негативной реакции деревьев разных категорий состояния на одну и ту же степень повреждения ассимиляционного аппарата очевидна: и в абсолютном, и в относительном (процентном) выражении потери прироста тем больше, чем лучше физиологическое состояние деревьев.

Фактический размер раннего прироста деревьев в год $(n+1)$ при 100 % объедания листьев в предыдущий год составит: первая категория — 0,278 мм (51,8 % от 0,537 мм), вторая — 0,165 (30,7 %), третья — 0,147 (27,4 %), четвертая — 0,140 мм (26,1 %). С учетом приведенного соотношения размера раннего прироста у деревьев разных категорий состояния можно констатировать, что полное объедание листьев насекомыми фактически вызывает переход деревьев в худшую категорию. Например, деревья без признаков ослабления по размеру раннего прироста соответствуют ослабленным, ослабленные — сильно ослабленным, сильно ослабленные — усыхающим. В разряд свежего сухостоя (у листьевных) после однократного сплошного объедания переходят, как неоднократно отмечалось в работах по лесной патологии, в основном деревья из четвертой категории состояния.

Выявленные закономерности позволяют постулировать, что для усыхания сильно ослабленных деревьев дуба требуется сплошное объедание листьев насекомыми в течение двух лет подряд, ослабленных — трех и деревьев без признаков ослабления — четырех.

Анализ динамики поврежденных дубовых лесов района исследований листогрызущими насекомыми [1] показывает, что сильное (сплошное) повреждение листьев случается в среднем один раз в 6 лет. При этом, как правило, годы сильного объедания чередуются с годами умеренного или слабого. Два, а тем более три года сплошного объедания подряд крайне редки. Поэтому, несмотря на практически постоянное присутствие насекомых-фитофагов (в достаточно заметном количестве) в древостоях, находящихся к тому же в неудовлетворительном состоянии [3], распада древостоев не происходит. Периоды низкой численности насекомых содействуют реабилитации их физиологического состояния.

Таким образом, в результате исследования выявлены конкретные зависимости между степенью повреждения листьев насекомыми-фитофагами, размером раннего прироста и физиологическим состоянием деревьев дуба. Полученные

Параметры уравнений зависимости размера раннего радиального прироста, мм, деревьев дуба в год $(n+1)$ от степени повреждения листьев, %, в год n

Категория состояния деревьев	Десятилетний тренд степени повреждения листьев					
	спад		подъем		спад	
	a	b	a	b	a	b
Первая (без признаков ослабления)	0,486	-0,00312	0,489	-0,00231	0,537	-0,00259
Вторая (ослабленные)	0,328	-0,00141	0,279	-0,00116	0,300	-0,00135
Третья (сильно ослабленные)	0,302	-0,00157	0,249	-0,00129	0,189	-0,00042
Четвертая (усыхающие)	0,279	-0,00161	0,227	-0,00082	0,156	-0,00016

Примечание. a и b — параметры уравнений — соответственно свободный член и коэффициент регрессии.

материалы могут быть использованы при расчете эколого-экономической вредности листогрызущих насекомых и при прогнозировании изменений санитарного состояния дубовых древостоев.

Список литературы

1. Автухович А. В., Белов А. Н. Радиальный прирост древесины у дуба в

- зависимости от степени повреждения листьев насекомыми-фитофагами // Изв. ТСХА. Вып. 2. 1988. С. 192—196.
2. Белов А. Н. Определение потерь прироста деревьев в очагах размножения листогрызущих насекомых // Изв. ТСХА. Вып. 4. 1984. С. 182—186.
 3. Белов А. Н. Влияние массового размножения непарного шелкопряда на состояние дубовых древостоев // Изв. ТСХА. Вып. 6. 1985. С. 183—185.
 4. Седашева Г. Я. Жизнестойкость молодых дубовых насаждений в зависимости от обедания листьев с них дубовым шелкопрядом / Культура дубового шелкопряда в СССР. М., 1948. С. 182—198.
 5. Семевский Ф. Н. Прогноз в защите леса. М., 1971. 70 с.

УДК 630*411:630*443

ЭНТОМОФАГИ МАЛОЙ ЕЛОВОЙ ЛОЖНОЩИТОВКИ

Г. В. БАРАЙЩУК, А. А. ГАЙВАС (ФГОУ ВПО ОмГАУ)

В 2000 г. при обследовании хвойных насаждений Омска нами было установлено, что ель сибирская повреждается малой еловой ложнощитовкой (*Physokermes hemicyphus* Dalman), вредоносность которой ранее здесь не отмечалась. Наиболее сильно страдают ель сибирская и колючая. Самки и личинки ложнощитовки живут под чешуйками почек в мутовках однолетних побегов, личинки же самцов прикрепляются у основания и на нижней стороне хвоинок, где происходит их дальнейшее развитие до взрослых особей. Вредоносность ложнощитовки заметно проявляется во второй половине лета, когда на всех заселенных растениях (на сахаристых выделениях) развиваются сапрофитные (сажистые) грибы, отчего побеги выглядят черными, словно обугленными после пожара, а деревья сильно угнетены. Молодые посадки замедляют рост и часто погибают. Даже поврежденные ветки взрослых деревьев усыхают и деформируются, у них уменьшается общая ассимилирующая поверхность, в результате чего задерживается рост и снижается их зимостойкость [1].

Поскольку применение препаратов как химического, так и биологического происхождения сопряжено с использованием труднодоступной для городского хозяйства техники для опрыскивания, одним из основных методов в борьбе с вредными насекомыми является использование энтомофагов.

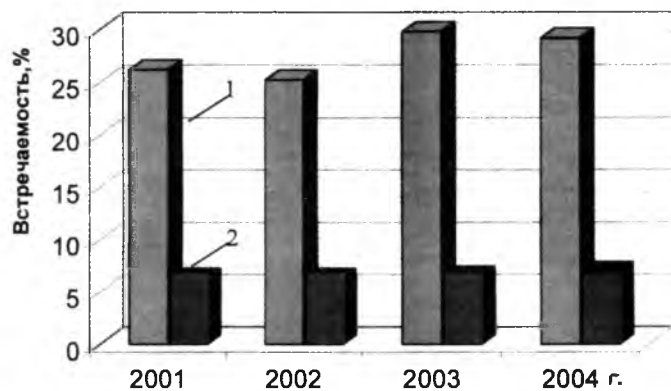


Рис. 1. Встречаемость энтомофагов малой еловой ложнощитовки:

1 — *Microterys lunatus*; 2 — *Anthrribus nebulosus*

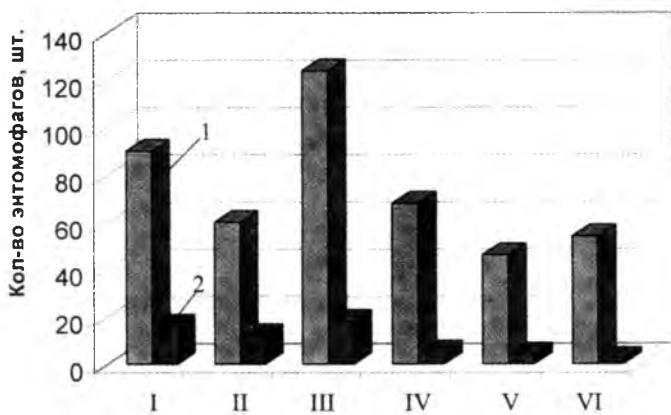


Рис. 2. Количество энтомофагов, выведенных в искусственных условиях из яйцекладок малой еловой ложнощитовки:

1 — *Microterys lunatus*; 2 — *Anthrribus nebulosus*; I — парк ОмГАУ; II — парк Советского р-на; III — парк «40-летие Победы»; IV — выставочный сквер «Флора»; V — ул. Красный путь; VI — ул. Б. Хмельницкого

Несмотря на то, что исследования в области использования биологических методов интенсивно развиваются с конца 60-х годов прошлого века, их применение в защите городских зеленых насаждений носит весьма ограниченный характер. Это объясняется отсутствием специалистов в службе защиты городских насаждений, хорошо знакомых с экологией, биологией и видовым составом энтомофагов, а также отсутствием научно разработанных технологий и их использованием на объектах озеленения.

Малая еловая ложнощитовка имеет многочисленных врагов, главным образом паразитов, живущих за счет ее яиц (списки естественных врагов ложнощитовки приводятся в работах ряда авторов). Из паразитов на ложнощитовке отмечены *Aphycoides merceti*, *Coccophagus lycimnia*, *Microterys lunatus* и наиболее эффективный — *Pseudorhopus testaceus*. В условиях Крыма кроме этих видов паразитирует *Aphycoides clavellatus* [2]. Для Аджарии типичен *Microterys lunatus*. В Югославии в верхнем горном поясе выявлены *Aphycoides clavellatus*, *Coccophagus lycimnia* и *Microterys lunatus*, в нижнем горном поясе — *Tetrastihus* sp. и *Aphidius* sp.

Н. Шмutterер [4] выявил в Германии 11 видов энтомофагов. К указанному выше видам он и другие авторы [5, 6] добавляют *Coccophagus insidiator*, *Microterys fuscipennis*, *Euaphyeus* sp., *Metaphycus picearum*, *Microterys cyanocephalus*. Из хищников известны *Anthrribus (Brachytarsus) nebulosus*, *Diobates major*, *Sciurus vulgaris*, *Scymnus abietis*, *Anthrribus clavellatus*, *Chilocorus bipustulatus*, *Chilocorus renipustulatus*, *Exochomus quadripustulatus* (Югославия), *Holencyrtus physokermes*, *Cheiloneurus albicornis* (Северная Америка) [7].

Естественных врагов малой еловой ложнощитовки в лесостепной зоне Омской обл. крайне мало. Нами выявлены и определены только два вида насекомых, являющихся ее энтомофагами. Это *Microterys lunatus* (отряд перепончатокрылые) и *Anthrribus nebulosus* (отряд жесткокрылые), уже упоминавшиеся в литературных источниках.

Несмотря на важную роль, которую представители рода играют как агенты биологического подавления вредных видов, сведения по их биологии весьма ограничены. Личинки *Microterys lunatus* хищничают на отложенных яйцах ложнощитовок. Вид широко распространен, его ареал простирается от Западной Европы до Байкала и Якутии и от северного Полярного круга до юго-западного Закавказья. Однако до настоящего времени он почти не изучен [3].

Microterys lunatus — моноциклический вид, для развития которого характерна длительная (более 9 месяцев) имагинальная диапауза, определяющая сопряженность жизненных циклов паразита и хозяина. Заселение наблюдается к середине июня, когда самки ложнощитовки обычно начинают откладывать яйца в две яйцевые камеры, образующиеся под ее телом. При обследовании выявлено, что количество откладываемых яиц в самку малой еловой ложнощитовки различно (табл. 1).

В основном *Microterys lunatus* откладывает одно (59 %) или два яйца (31,9 %), т. е. по одному в каждую из камер. По три или четыре яйца откладывает незначительное количество паразита, что составляет в наших опытах соответственно 2,7 и 6,25 %.

Anthrribus nebulosus относится к отряду жесткокрылых (семейство ложнослоников). Эти насекомые имеют верхнюю губу и короткую широкую головотрубку, что отличает их от не имеющих верхней губы долгоносиков (или слоников). Личинки некоторых ложнослоников обитают не только на деревьях, но и в мертвой древесине. Взрослые насекомые обнаружены также под старой корой и в мертвой древесине [8].

Ложнослонники распространены преимущественно в тропических странах. В европейской части России описано десять видов из шести родов. Виды из рода *Brachytarsus (Anthrribus)* являются энтомофагами *Coccidae*. Известно о хищническом поведении *B. niveovariegatus* Roel. в китайской восковой щитовке *Ericerus pela* Chev. в Японии. Взрос-

Откладываемые яйца *Microterys lunatus* в тело *Physokermes hemicryphus*

Таблица 1

Место осмотра	Кол-во яиц, шт.			
	1	2	3	4
Парк «40-летие Победы»	32	8	1	3
Парк Советского округа	26	9	2	3
Выставочный сквер «Флора»	4	15	—	1
Дендропарк ОмГАУ	23	14	1	2
НСР ₀₅	2,6	2,1	0,8	1,8

Таблица 2

Заселенность яйцекладок малой еловой ложнощитовки энтомофагами, %

Место осмотра	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.
Парк ОмГАУ	37,2	39,7	40,1	39,7
Парк Советского р-на	29,1	29,2	34,1	34,6
Парк «40-летие Победы»	40,4	38,4	42,6	41,6
Выставочный сквер «Флора»	32,6	30,2	38,6	39,1
Ул. Красный путь	28,3	22,7	30,2	30,0
Ул. Богдана Хмельницкого	26,4	25,9	32,2	31,8
НСР ₀₅	2,7	5,6	2,4	2,9

лые насекомые появляются в середине июля. Их находение в природе хорошо заметно по наличию у кокцид больших отверстий (мест выхода имаго хищников), возникающих на дорсальной стороне.

Яйцекладка в условиях Омской обл. происходит в середине мая и приурочена к срокам яйцекладки кокцид. Самки жуков питаются гемолимфой ложнощитовок-хозяев и яйцами. Личинки жуков находятся в одной из двух яйцевых камер ложнощитовок, поэтому полностью зависят от яиц кокцид, которых они используют в пищу. Если ложнощитовка-хозяин погибла в результате повреждений, связанных с питанием самки *Anthribus nebulosus*, то личинка может существовать как сапрофит, а не как хищник яиц.

Из двух обнаруженных видов энтомофагов наиболее распространены *Microterys lunatus*. За четыре года 27,6 % обследованных ложнощитовок были заселены этим паразитом. Количество вредителей, заселенных энтомофагом *Anthribus nebulosus*, более чем в 4 раза меньше (в среднем 6,4 %). В годы исследований численность энтомофагов находилась на одном уровне (рис. 1). Лишь в 2003—2004 гг. произошло небольшое увеличение численности, что, по всей вероятности, связано с климатическими условиями.

Нами установлена зависимость между количеством полезных насекомых и экологическими условиями произрастания елей. Энтомофаги выводились в лабораторных условиях из 200 яйцекладок малой еловой ложнощитовки, собранных в разных местах города. Чем больше деревья испытывали влияние городских условий, тем меньше энтомофагов было зафиксировано.

Проведенные исследования показали, что из этих двух видов энтомофагов наиболее чувствительны к экологической чистоте жуки *Anthribus nebulosus*. Их количество вне парков минимально или они совсем отсутствуют (рис. 2). Больше всего выделено энтомофагов в парке «40-летие Победы», находящегося на берегу Иртыша в санаторно-курортной зоне.

В среднем за четыре года исследований процент заселенных яйцекладок малой еловой ложнощитовки энтомофагами составил 33,9 (табл. 2). В первые два года этот показатель находился на одном уровне: в 2001 г. — 32,3, в 2002 г. — 31,0 %. В 2003 г. произошел небольшой подъем — до 36,3 %.

При обследовании самок ложнощитовок на наличие энтомофагов отмечена следующая закономерность: количество энтомофагов в парках и скверах больше, чем на деревьях, растущих вдоль улиц. В среднем за четыре года исследованный заселенных энтомофагами яйцекладки на двух центральных улицах Омска составили 28,4 %, в парках ОмГАУ и «40-летие Победы» — 39,9 %. Количество энтомофагов в парке Советского округа, находящегося в неблагоприятных экологических условиях (в непосредственной близости с Омским нефтеперерабатывающим заводом), ниже (31,7 %).

По результатам исследований установлено следующее: обнаружены и изучены два вида энтомофагов малой еловой ложнощитовки — *Microterys lunatus* (отряд перепончатокрылые) и *Anthribus nebulosus* (отряд жесткокрылые); заселение малой еловой ложнощитовки энтомофагами в городских насаждениях Омска составляет: *Microterys lunatus* — 27,6, *Anthribus nebulosus* — 6,4 %;

в 91 % случаев *Microterys lunatus* откладывает по одному или два яйца в яйцевые камеры малой еловой ложнощитовки;

количество энтомофагов зависит от экологических условий произрастания елей (в парках полезных насекомых больше, чем на улицах города).

Список литературы

1. Барайшук Г. В., Гайвас А. А. Малая еловая ложнощитовка // Защита и карантин растений. 2004. № 3. С. 55.
2. Кузнецов Н. Н. Кокциды (Homoptera, Coccoidea) хвойных Крыма (Тр. Гос. Никит. бот. сада). Т. 39. 1967. С. 219—304.
3. Сугонев Е. С. Хальциды — паразиты (Chomoptera, Chalcididae) ложнощитовок (Homoptera, Coccidae) фауны СССР (Тр. Всесоюз. энтом. общества). Т. 117. Л., 1984. 233 с.
4. Schmutterer H. Zur Ökologie und wirtschaftlichen Bedeutung der Physokermes-Arten (Homoptera, Coccoidea) an Fichte in Süddeutschland / Ztschr. angew. Entomol. 1965. Bd. 56. № 4. S. 300—325.
5. Kosztarab M. Scale insects — Coccoidea / M. Kosztarab, F. Kozar // Fauna Hung. Vol. 17. 1978. N 131. P. 1—192.
6. Kosztarab M. Scale insects of Central Europe / M. Kosztarab, F. Kozar. Budapest, 1988. 442 p.
7. Kozarzhveysraya E. The fauna of coniferous scale insects (Homoptera, Coccoidea) and their parasites in Yugoslavia / E. Kozarzhveysraya, Lj. Mihajlovic // Verh. SIEEC X. Budapest, 1984. P. 353—357.
8. White R. E. A Field Guide to the Beetles of North America / R. E. White. Boston, 1983. 368 p.

Техническая эффективность и экологическая безопасность

УДК 630*411

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРЕПАРАТ БИТИПЛЕКС ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПЕСОВ ОТ РЫЖЕГО СОСНОВОГО ПИПИЛЬЩИКА¹

Л. К. КАМЕНЕК, доктор биологических наук;
О. Ю. ШРОЛЬ, кандидат биологических наук;
Л. А. ИВАНОВА
 (Ульяновский государственный университет);
В. А. КУБЛИК, кандидат сельскохозяйственных наук
 (ГУПР по Ульяновской обл.)

Лес — возобновляемый природный ресурс, определяющий в решающей мере состояние окружающей природной среды не только отдельных регионов, но и всей планеты. Особенностью лесного биоценоза являются периодически возникающие вспышки размножения насекомых-фитофагов, представляющие угрозу существования леса и требующие применения экстренных защитных мероприятий.

Ведущим методом в области защиты леса от вредителей является химический, у которого наряду с неоспоримыми преимуществами (высокой эффективностью, быстротой достижения результата) имеются существенные недостатки.

Важнейший из них — комплексное негативное воздействие на окружающую среду, в связи с чем применение в лесу химических препаратов часто нежелательно или невозможно по экологическим соображениям.

Перспективной альтернативой химической защите растений служит биологическая регуляция численности в рамках интегрированной системы, в частности использование патогенных микроорганизмов для насекомых. Наибольший интерес в этом отношении представляет спорообразующая кристаллофорная бактерия *Bacillus thuringiensis*, поражающая многие виды насекомых-фитофагов. Препараты, получаемые на ее основе, применяются во всем мире. Однако, обладая высокой степенью экологической безопасности, такие препараты по эффективности уступают химическим.

В силу этого при несвоевременном обнаружении очагов и экстренном применении мер, а также при исключительно высокой численности фитофагов биологические препараты зачастую не могут обеспечить надежной защиты. В такой ситуации огромные площади, охваченные очагами, делают экономически и организационно невозможным проведение защитных мероприятий с использованием биопрепаратов на всей территории. Частичные же обработки могут привести к затягиванию вспышки, что вынуждает применять для

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Министерства образования РФ № E02-12.5-275.

Эффективность препарата битиплекс при аэрозольной обработке лесов в 2001—2003 гг.

Препарат	Норма расхода, кг/га	Биологическая эффективность, %	Экономическая эффективность, руб/га**
Дельта (битиплекс)	0,01	94,2±1,90	1017,4±1,27
Лепидоцид*	1	80	777,3
Децис	0,05	94,1±1,84	991,1±1,85

* Обработка проводилась только в 2001 г.

** Экономическая эффективность оценивалась по методике Е. Г. Мозолевской [3].

защиты лесов ядохимикаты, которые в отличие от биопрепаратов в значительной степени гарантируют предотвращение повреждений [1].

Сегодня на основе очищенного и активированного дельта-эндотоксина созданы препараты нового поколения серии «Дельта», не содержащие элементов культуральной среды. Избирательность их основана на специфичности взаимодействия токсина с чувствительными клетками кишечного эпителия насекомых-мишеней, если таковые имеются [2, 5, 6]. Аэрозольный метод повышает эффективность применения препаратов и резко уменьшает их расход [4].

Биологические препараты любого типа считаются высокоизбирательными и безопасными для фауны. Это в полной мере относится и к препаратам серии «Дельта». Наиболее верным в экологическом смысле представляется максимальное вытеснение химических инсектицидов подобными препаратами в рамках интегрированной защиты растений. К сожалению, до настоящего времени не проведено комплексного исследования по изучению влияния различных инсектицидов на полезную энтомофауну, знание чего необходимо при планировании экологически безопасных защитных мероприятий.

С 2001 по 2003 г. на территории Ульяновской обл. были проведены полевые испытания препарата битиплекс на участках хвойного леса Мало-Хомутерского (Барышский лесхоз), Кандалинского (Староманский лесхоз), Вешкаймского (Вешкаймский лесхоз) и Салаванского (Новочеремшанский лесхоз) лесничеств. Препарат применяли методом наземной обработки аэрозольным генератором ГАРД-М-20 (норма расхода — 10 г/га) против рыжего соснового пилильщика. Эффективность действия испытываемого препарата сравнивалась с таковой лепидоцида и дециса при нормах расхода соответственно 3 кг/га и 50 г/га, примененных также методом наземного аэрозольного распыления.

Из данных таблицы видно, что препарат битиплекс — 10 % с. п. при норме расхода 0,01 кг/га — по биологической эф-

фективности (смертность гусениц вредителя на третьи сутки достигает 92 %) и продолжительности защитного действия (в течение 21 суток) превосходит лепидоцид и децис (с нормой расхода соответственно 3 кг/га и 0,05—0,06 кг/га) или находится на одном уровне с их эталонами. Экономическая эффективность биопрепарата битиплекс сопоставима с таковой дециса и на 30 % выше, чем у лепидоцида, т. е. составляет соответственно 1,03 и 1,31 руб/га.

Испытываемый препарат показал практическую безвредность для полезной энтомофауны лесов. После защитных обработок лепидоцидом и битиплексом на участках леса регистрировалось незначительное и недолговременное уменьшение общей численности таксонов по сравнению с контролем и довольно длительное — на участке, обработанном инсектицидом химического происхождения (децисом) [3].

Частичное (80 %) восстановление числа таксономических групп на изученных лесных участках, обработанных битиплексом и лепидоцидом, произошло на 7—10-й день и закончилось к 20—22-му дню полевого опыта, когда количество таксонов на опытных участках сравнялось с таковым на контрольных. Отличительной особенностью возвращения к исходному числу таксономических групп на участке леса, обработанном химическим препаратом децис, является медленное восстановление числа таксонов изучаемого отряда на всем протяжении полевого сезона, причем их полного восстановления так и не произошло. По сравнению с контролем весьма обеднены надсемейства Apoidea, Braconidea, Pompilidea, Sphecoidea.

Таким образом, проведенные испытания не только подтвердили высокую биологическую и экономическую эффективность препарата битиплекс, но и продемонстрировали его практическую безвредность для полезной энтомофауны, что делает защитные мероприятия с его использованием максимально экологически безопасными.

Список литературы

1. Гниненко Ю. И. Роль и место лесопатолога в системе защиты леса // Лесохозяйственная информация. 2002. № 8. С. 26.
2. Каменек Л. К. Изучение механизма действия дельта-эндотоксина *Bacillus thuringiensis* на насекомых / Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1985. С. 19.
3. Мозолевская Е. Г. Методика оценки ущерба и потерь от вредителей и болезней леса. М., 1995. 17 с.
4. Сахаров В. М. Оптимизация технологии применения инсектицидных аэрозолей. Новосибирск, 1983. С. 3—13.
5. Честухина Г. Г., Тюрин С. А., Остерман А. Л. и др. Структурно-функциональные особенности энтомоцидного белка *B. thuringiensis* / Тезисы V Всесоюзного биохимического съезда. Т. 2. М., 1986. С. 20.
6. Ellar D. J. Structure and Mechanism of Action of *Bacillus Thuringiensis* Delta-Endotoxins and Theirs Receptors // *Biochem. Sci. Biotechnol.* 1994. V. 4. P. 445—447.

УДК 630*453:659.5.78

ЗАТУХАНИЕ ПЕРМАНЕНТНОЙ ВСПЫШКИ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА В ОРЕХОПЛОДОВЫХ ЛЕСАХ¹

В. И. ПОНОМАРЕВ (Ботанический сад УрО РАН);
А. А. ОРОЗУМБЕКОВ, А. М. МАМЫТОВ, Ш. С. КОЖОВ
(Ошский технологический университет)

Перманентная вспышка массового размножения непарного шелкопряда в горных лесах Южного Кыргызстана — уникальное явление в мировой динамике численности этого вида. Высокая плотность популяции филофага, приводящая к дефолиации в течение длительного времени одних и тех же древостоев, упоминается в литературе. Однако подобное явление связано либо с интродукцией вида в ранее не освоенный ареал (вторая половина XIX в., северо-восточные штаты США), либо наблюдается в той его части, где вспышки массового размножения отмечаются уже продолжительный период (западная часть Испании).

До 50-х годов прошлого века вспышки массового размножения непарного шелкопряда в регионе не регистрировались, в связи с чем изучение его практически не проводилось. В работах, посвященных вредителям орехоплодовых и плодовых деревьев, до 70-х годов непарный шелкопряд упоминается довольно кратко и в основном как вредитель плодовых насаждений. Хотя мы полагаем, что повышенная плотность этого фитофага могла быть и раньше в насаждениях верхнего пояса. По-видимому, по причине скоротечности и незначительного экономического ущерба эти явления не фиксировались.

Уникальность этой вспышки заключается также в том, что в отличие от вспышек в большинстве других частей ареала борьба с этим явлением не обусловлена в первую очередь опасностью усыхания либо ослабления древостоя после дефолиации. В связи с длительным вегетационным периодом дефолированные древостои успе-

вают распустить вторичную листву и пройти весь фенологический цикл до наступления холодов. Усыхание древостоев после дефолиации непарным шелкопрядом крайне редко. Необходимость борьбы диктуется значительной потерей урожая ореха грецкого и фисташки в результате дефолиации, являющихся одной из ведущих статей дохода в экономике региона.

Большая плотность непарного шелкопряда впервые была зарегистрирована в 1954 г., затем в 1963—1964 гг. Очаги возникли в насаждениях ореха грецкого. Перманентная вспышка массового размножения, длившаяся около 30 лет, началась в 1970 г. (в этот год очаг распространился почти на 1700 га). К 1981 г. площадь очагов достигла 65334 га и с этого времени ежегодно до 1996 г. составляла 40—50 тыс. га. В течение 20 лет вспышка массового размножения непарного шелкопряда охватывала фактически всю территорию орехоплодовых насаждений. С 2000 г. началось резкое уменьшение площади очагов, и к 2003 г. они сократились до 2 тыс. га.

Тем не менее в литературе, посвященной непарному шелкопряду, крайне скудно освещены и характер протекания вспышки, и популяционные особенности самого вида. Только в одной работе [5] в какой-то степени освещены популяционные характеристики данного вида в довспышечный период. В частности, в ней указывается на интересную особенность эволюции самок непарного шелкопряда. По данным автора [5], самки до двух дней после выхода из куколки отказываются от спаривания с самцом. По нашим наблюдениям, в период вспышки спаривание происходит сразу после выхода самки из куколки, причем зафиксировано большое количество случаев повторного спаривания.

В конце 70-х годов под руководством А. И. Воронцова и Б. А. Токторолиева [4] Ошским государственным педагогическим институтом (г. Ош) проводилась хозяйственная работа, посвященная учету динамики площадей очагов и кормовых пород, подвергающихся дефолиации. Наибольший вклад в изучение непарного шелкопряда

¹ Работа выполнялась при поддержке РФФИ (проект 03-04-48595).

Южного Кыргызстана в период вспышки внес К. С. Ашимов [1]. Однако практическое исследование проводилось им в основном на территории Тоскоол-Атинского лесхоза. В конце 90-х годов изучалось влияние абиотических факторов, паразитов, хищников и болезней на протекание вспышки в условиях орехоплодовых лесов [3]. В сущности, на этом список практического изучения перманентной вспышки непарного шелкопряда исчерпывается. Исследования, проводимые совместной российско-кыргызской группой с 2001 г., несмотря на их незавершенность, позволяют более подробно осветить ряд вопросов, затронутых выше.

Феромонный мониторинг показал, что непарный шелкопряд присутствует на всей территории Республики Кыргызстан — как в северной, так и южной его частях, разделенных горным хребтом высотой до 3 500 м над ур. моря. При этом лёт самцов в ловушки в тех частях популяционного ареала, где вспышек массового размножения никогда не наблюдалось, а популяция крайне разрежена, очень активен — до 500 самцов за сезон, т. е. значительно выше того количества, при котором в других регионах прогнозируется вспышка массового размножения. Тем не менее вспышка массового размножения проходила только на юго-западных отрогах Тянь-Шаня. Это районы, во-первых, основного сосредоточения массивов насаждений ореха грецкого, во-вторых — четко выраженной поясности орехово-плодовых насаждений (800—1200 м над ур. моря — зона фисташкового редколесья, 1200—1500 м — зона плодовых (яблоня, боярышник, вишня войлочная), 1500—2000 м — зона ореха грецкого) [1].

Согласно литературным источникам [5] кратковременные вспышки в середине 50—60-х годов приходятся на насаждения ореха грецкого. Анализ архивных материалов и лесопатологических актов Станции защиты леса (г. Джалалабад) позволил установить, что после значительного подъема численности вида в 1973—1974 гг. отмечен спад в плотности, а вспышка массового размножения в фисташковом поясе началась только через 5 лет после вспышки в ореховой зоне. Затухание же вспышки в конце 90-х годов проходило в обратной последовательности: сначала в ореховой зоне (1997—1999 гг.), затем — в фисташковой (2002—2003 гг.). Лесопатологический мониторинг осенью 2004 г. (данные Станции защиты леса, г. Джалалабад) показал, что в ореховой зоне резко увеличилась плотность яйцекладок при полном затухании очагов в фисташковой зоне.

В период вспышки обширные площади были охвачены очагами в лесхозах с наличием всех трех поясов насаждений. В лесхозах, где присутствовал только пояс ореха грецкого либо пояс фисташковых насаждений, площади очагов оказались незначительными и быстро затухали.

По архивным данным установлено, что в годы, предшествующие вспышке в поясах ореха грецкого и (в основном) плодовых насаждений, проводилась активная авиа- и наземная химическая борьба на больших площадях с яблоневой молю и яблоневой плодожоркой. В период вспышки массового размножения борьба проводилась во всех зонах, и не только в период фазы гусеницы. В конце 70-х годов на тысячах гектаров использовались гексахлорановые шашки против имаго. С начала 80-х годов против непарного шелкопряда активно применялся вирусный препарат ВИРИН-НШ (эффективность — до 85 %), что позволяло снижать дефолиацию до 97—98 %, но не плотность популяции на фазе яйцекладок, длительное время державшейся на отметке 10—30 (до 500) кладок на дерево.

Следовательно, несмотря на активную борьбу в течение почти 15 лет, снизить плотность популяции и ликвидировать очаги не удалось. Неспособными к ликвидации очагов оказались также паразиты и хищники, крайне активные в очагах. Общая смертность от этого фактора достигала 65 %. Не повлияла на плотность популяции и резистентность древостоя, индуцируемая дефолиацией.

Таким образом, в период перманентной вспышки массового размножения непарного шелкопряда в Южном Кыргызстане не сработал ни один из факторов, которыми обычно объясняются причины затухания вспышек филлофагов древесных растений.

Площади очагов стали резко сокращаться только после того, как в связи с финансовыми трудностями в 1996 г. прекратились тотальные авиахимобработки, а в 1999 г. — и наземные. В настоящее время опять началось применение химических инсектицидов в ореховой и плодовой зонах. Как это повлияет и повлияет ли на плотность непарного шелкопряда, покажет дальнейший мониторинг.

Однако уникальна не только перманентная вспышка непарного шелкопряда, уникальна и сама популяция этого вида. Как уже отмечалось, по ряду наследуемых параметров, отличающих эту популяцию от других, есть все основания отнести ее к отдельной расе.

Кроме выделенных ранее параметров (пигментация дорсальных полос у гусениц, полное отсутствие самцов с серой окраской крыльев, очень резкое потемнение гусениц при пониженной температуре выращивания, низкая эффективность питания) обнаружена еще одна очень интересная особенность этой популяции. В ряде случаев во многих евразийских популяциях в период вспышки появляется значительное количество гусениц с бархатисто-черной дорсальной окраской. Этот признак ярко выражен в старших возрастах, очень устойчив и стабильно подчиняется менделеевскому расщеплению и наследованию. Подобное обстоятельство привело к выделению гусениц с этим признаком еще в начале XX в. в так называемую черную расу. В одной из микропопуляций (с. Токтогул) обнаружены гусеницы, у которых данный признак, отчетливо проявляясь в III—IV возрастах, исчезал в V возрасте. Насколько нам известно, такого явления нигде ранее не зафиксировано.

Кроме того, расположение древостоев, в которых встречается непарный шелкопряд (островной характер распределения, рассеченность лесных массивов естественными препятствиями в виде горных хребтов и безлесных долин), контрастные климатические и трофические условия обитания привели к появлению серьезных различий между микропопуляциями, несмотря на их территориальную близость.

В настоящее время наиболее детально изучен ряд показателей двух территориально близких (расстояние около 50 км по азимуту), но изолированных друг от друга горными хребтами микропопуляций — фисташковых насаждений соответствующие в районе с. Тоскоол-Ата и с. Токтогул (кормовые породы — плодовые деревья, ива). Высота над уровнем моря обеих микропопуляций примерно одинаковая (1100—1200).

Как уже отмечалось, в токтогульской микропопуляции зафиксировано наличие у гусениц в III—IV возрастах бархатисто-черной дорсальной полосы, в тоскоолатинской данный признак пока не обнаружен. Гусеницы этой микропопуляции крайне плохо (особенно в младших возрастах) развиваются на искусственной питательной среде [2], тогда как гусеницы токтогульской развиваются вполне сопоставимо с гусеницами других евразийских популяций. В естественных условиях скорость развития гусениц тоскоолатинской микропопуляции — 40—45 дней (с пятью возрастными у самцов и шестью у самок). Гусеницы токтогульской микропопуляции выходят на окукливание за месяц (у самок в основном пять возрастов). Лётные способности самок в фисташковой зоне тоскоолатинской микропопуляции (в ореховой зоне они не изучались) очень высоки, и практически все самки способны к активному полету; преобладающий фенотип гусениц по окраске гиподермы в период вспышки рыжий, яйцекладки откладываются преимущественно у комля деревьев. В токтогульской микропопуляции лётные способности самок очень низки, к активному лёту из них способны не более 25 %, преобладающий фенотип гусениц серый, яйцекладки откладываются на скалах, строениях, на стволах, но не у комлей деревьев.

Таким образом, в одной популяции обнаруживаются микропопуляции с признаками и азиатских, и европейских популяций (пять же возрастов у самок — показатель, близкий к американской популяции).

Имеются значительные, но не столь резкие различия и между микропопуляциями разных высотных поясов одной территориальной микропопуляции, что объясняется высокой миграционной активностью особей, особенно самцов имаго.

Феромонный мониторинг позволил установить, что миграционная активность самцов в горных условиях Южного Кыргызстана существенно выше, чем указано в литературе. Самцы появляются в ловушках верхней зоны в то время, когда гусеницы здесь находятся еще в V возрасте, т. е. дальность полета самцов — не менее 10 км (расстояние по прямой от древостоев нижней зоны). Дальность миграции может быть обусловлена устойчивым характером воздушных потоков ветра в течение суток в горных условиях. Анализ степени совпадения пиков активности лёта на феромонные ловушки в разных зонах позволяет сделать вывод о том, что активная миграция самцов направлена в соседние зоны и наиболее активно лёт идет из верхних зон в нижние.

Одним из самых заметных различий в этологии микропопуляций разных высотных поясов является описанное К. С. Ашимовым [1] различие в местах откладки яиц в фисташковом поясе (в основном у комля дерева) и в поясе ореха грецкого (в кроне и по всему стволу). Однако откладка яиц возле комля характерна для молодых фисташников (35—40 лет). В фисташниках более старшего класса возраста и при высокой степени очищенности ствола от нижних ветвей (с. Кочкор-Ата, с. Каба) откладка яиц происходит значительно выше по стволу (3—5 м) у основания ветвей первого порядка. Следовательно, места откладки яиц — признак не пояса, породы или микропопуляции, а микроклимата мест откладки. Проведенный учет количества яйцекладок в течение 3 лет на одних и тех же деревьях фисташки (N=130) показал высокий уровень избирательности (R=0,71) откладки яиц вне зависимости от плотности гусениц и степени дефолиации.

Таким образом, даже беглый обзор информации по протеканию перманентной вспышки непарного шелкопряда в орехоплодовых лесах Южного Кыргызстана и популяционных характеристик этого вида позволяет сделать вывод о том, что это уникальное явление нуждается в объединении усилий специалистов для его тщательного изучения. Это позволит вплотную приблизиться к разрешению проблемы вспышек массового размножения этого вида и в связи с крайне высоким уровнем разнообразия абиотических и биотических условий существования популяции решить ряд вопросов по влиянию условий существования на популяционные характеристики, в частности на характер и места откладки яиц, лётные способности самок, изменение этологии особей в зависимости от фазы вспышки и миграционную активность самцов в зависимости от внешних условий.

Список литературы

1. Ашимов К. С. Биология, экология и динамика численности непарного шелкопряда в орехово-плодовых лесах Южной Киргизии / Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1989. 24 с.
2. Ильинских А. В. Оптимизированная искусственная среда для культивирования непарного шелкопряда // Биотехнология. 1996. № 7. С. 42—43.
3. Орозумбеков А. А. Энтомофаги и болезни непарного шелкопряда в условиях орехоплодовых лесов Южного Кыргызстана / Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Бишкек, 2001. 21 с.
4. Отчет по ходовому отчету работе «Вредители орехоплодовых лесов Южной Киргизии». Ошский ГПИ. Ош, 1984. 215 с.
5. Романенко К. Е. Вредители фисташки в Киргизии и меры борьбы с ними. Фрунзе, 1984. 155 с.

ПЕРЕДОВЫЕ

- Моисеев Н. А.** Отношения леса и человека в современном предствлении и применительно к реалиям России — I, 2.
- Гиряев Д. М.** Лесное хозяйство в годы войны — II, 2.
- Очерки** о работниках лесного хозяйства, удостоенных звания Героя Советского Союза (В. Н. Бочкарев, Г. Ф. Кельпш, А. В. Обухов, В. В. Половинкин) — II, 5.
- Исаев А. С., Моисеев Н. А., Писаренко А. И.** Проект нового Лесного кодекса РФ и Госдума — III, 2.
- Сухих В. И.** Проблема незаконных рубок в России и пути ее решения — IV, 2.
- Судьба старейшего лесного журнала тревожит лесоводов (мнения членов редколлегии, ученых и специалистов) — V, 2.
- Писаренко А. И., Страхов В. В.** Реформы лесного хозяйства России — VI.

ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ

- Боханова Н. С., Соколова Л. Н.** Особенности формирования регионального лесного законодательства — V, 18.
- Васин И. А.** Феномен санитарных рубок — VI.
- Давыденко Э. П., Арцыбашев Е. С., Гусев В. Г. и др.** Вертолетная система дозированной подачи пенообразователя в водосливное устройство ВСУ-5А — IV, 13.
- Дудяшова В. П., Корякин В. А.** Кадровое обеспечение лесного хозяйства России специалистами нижнего звена — V, 16.
- Ермолинский П. М.** Лесное право Республики Беларусь — III, 4.
- Жданов Ю. М.** Концептуальные подходы технологического и технического обеспечения агролесомелиорации России на период до 2010 г. — I, 12.
- Зиновьева И. С.** О развитии народных промыслов в лесном комплексе — I, 13.
- Климов О. Г.** Прикладная наука: механизм адаптации к рыночным условиям — II, 10.
- Марков В. А.** О выборочных и сплошных санитарных рубках — IV, 10.
- Писаренко А. И., Страхов В. В.** Страны «Восьмерки» и движение FLEGT — I, 7.
- Соколов В. А.** Экономическая доступность древесных ресурсов Красноярского края — I, 10.
- Тихонов А. С.** Лесной кодекс для колониальной страны — IV, 9.
- Толстоногов Э. Ю.** Воздушный транспорт на службе сельского и лесного хозяйства — II, 12.
- Шутов И. В.** Сильные и слабые стороны концепции нового Лесного кодекса Российской Федерации — V, 14.

ИЗ ИСТОРИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

- Бебия С. М.** Видный ученый лесовод Абхазии (о Б. В. Млокосевиче) — IV, 27.
- Бобров Р. В.** Специалисты, которых заменить нельзя — I, 26.
- Прекрасная половина человечества — IV, 24.
- Живые памятники — V, 25.
- Ветеран** лесоустройства (о Н. Н. Гусеве) — I, 30.
- Гиряев Д. М.** Певец России — VI.
- Гусев Н. Н.** Жизнь, отданная лесу (о В. А. Агальцовой) — IV, 26.
- Динабургский В.** Отшумела аллея 100-летних берез (к юбилею Крачижско-Крыловского лесохозяйственного техникума) — IV, 25.
- Курилыч Е. В.** Николай Семенович Шафранов — I, 29.
- Крупный ученый (о В. Б. Сочаве) — IV, 43.
- Моисеев Н. А.** Академик Иван Степанович Мелехов (к 100-летию со дня рождения) — IV, 22.
- Павловский Е. С.** Г. Н. Высоцкий и агролесомелиорация — VI.
- Письменный Н. Р.** Учитывать опыт прошлого — VI.
- Страхов В. В., Стадницкий Г. В., Миняев С. Е.** В начале времен лесной науки в России. Лесная энтомология — V, 22.
- Чернов Н. Н.** Творческое наследие уральских лесоводов XIX в. — I, 27.
- Шматов В. А.** Динамика породного состава лесов и созданных лесных культур Брянской области (1860—2002 гг.) — I, 28.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

- Белаенко А. П.** К вопросу обоснования потребности в средствах на ведение лесного хозяйства — I, 17.
- Активнее привлекать, рациональнее использовать средства для лесного хозяйства — III, 11.
- Белаенко А. П., Пименова Т. В.** Инвестиционная деятельность в лесном секторе экономики — IV, 16.
- Дудяшова В. П., Корякин В. А.** Совершенствование организации кадровых процессов в лесном хозяйстве — III, 18.
- Петров В. Н.** Трансформация системы финансирования лесного хозяйства в свете административной реформы — I, 15.
- Петров А. П., Филюшкина Г. Н.** Методика формирования цен на лесохозяйственную продукцию (работы, услуги, товары) — III, 14.
- Петров А. П., Филюшкина Г. Н.** Оценка функций государственного управления лесами на уровне лесхозов — VI.
- Почников С. В.** Лесное законодательство: пользование и сбережение — I, 20.
- Филюшкина Г. Н.** Методика формирования платежей за пользование лесным фондом в условиях долгосрочного лесопользования — I, 23.
- Чупров Н. П.** Платежам за лесные ресурсы — научную основу — III, 8.

ЛЕСОВЕДЕНИЕ И ЛЕСОВОДСТВО

- Байдаев Д. М., Чочаев М. А., Байдаева З. Р. и др.** Стабилизирующая роль древесно-кустарниковых растений на осыпных склонах высокогорий — V, 36.
- Бех И. А., Кривец С. А., Пац Е. Н. и др.** Опыт полосно-послепленных рубок в темнохвойно-кедровых лесах Западной Сибири — VI.
- Гаршина Т. Д., Ширяева Н. В.** Состояние пихтовых лесов Северного Кавказа — II, 22.
- Ивонин В. М., Перфильев О. В.** Эрозия почв в связи с рекреацией в водоохранных лесах Кавказских Минеральных Вод — II, 14.
- Ильичев Ю. Н., Бушков Н. Т.** Начальный этап лесовозобновления на концентрированных вырубках в гарях — V, 34.
- Климченко А. В.** Аккумуляция углерода в валежнике лиственничников северной тайги и Средней Сибири — V, 33.
- Коршун В. Н.** Прогнозирование механических параметров лесной почвы — II, 17.
- Косицын В. Н., Короткова Т. Е., Косицына К. Л.** Современное состояние лоховых насаждений в Астраханской обл. — II, 20.
- Кузминых Ю. В.** Лесной сектор и рыночные механизмы регулирования углеродного баланса атмосферы. — V, 29.
- Манаенко А. С.** О перспективе развития лесной типологии — V, 27.
- Манвеллидзе З. К.** Закономерности естественного возобновления в каштанниках Аджарии — VI.
- Мухамедшин К. Д., Мухамедшин Р. К.** Повышать эффективность использования пищевых ресурсов леса — II, 24.
- Падалко В. В.** Первым лесным посадкам в южных горах Средней Азии — 125 лет — II, 26.
- Сеннов С. Н.** Современные правила рубок ухода за лесом — VI.
- Сидорова О. В., Наурызбаев М. М., Ваганов Е. А.** Рекордсмены долголетия среди древесных видов — VI.
- Суворов Г. Г., Воронин В. И., Янькова Л. С. и др.** Динамический подход к расчету годичного депонирования углерода в древостоях — V, 32.
- Ханазаров А. А., Александровский Е. С.** Проблемы сохранения генетических ресурсов ореха грецкого в Узбекистане — II, 23.

ЭКОЛОГИЯ И ЧЕЛОВЕК

- Барайщук Г. В., Гайвас А. А.** Состояние хвойных насаждений г. Омска — I, 33.
- Буторина А. К., Вострикова Т. В., Бельчинская Л. И. и др.** Влияние промышленных сточных вод на цитогенетические показатели березы повислой — VI.
- Ивонин В. М., Пенковский А. Н.** Эрозия почв субальпийских лугов в связи с рекреацией — V, 38.
- Кирилюк Л. И., Буганов А. А., Захарина Т. Н. и др.** Микроэлементы в растениях естественных и нарушенных ландшафтов — IV, 32.
- Кирилюк Л. И., Буганов А. А., Захарина Т. Н. и др.** Ягодники Ямало-Ненецкого региона: особенности экологии и микроэлементный состав — VI.
- Коробова Н. Л.** Влияние известково-доломитового аэрозоля на хвойные — I, 32.
- Корпачев В. П., Гудаев К. В.** Прогноз загрязнения водохранилищ ГЭС Сибири органическими веществами на примере строящейся Богучанской ГЭС — VI.
- Кулаков В. Е., Аванесян В. П., Голубицкий А. И.** Создание генного банка кедра сибирского с использованием селекционных и энергоинформационных технологий — I, 31.
- Лямеборшай С. Х., Пугаев А. С.** Методика и программа определения экологического ущерба в лесу — IV, 29.
- Надени А. Ф., Тарханов С. Н., Лобанова О. А.** Сравнительная оценка накопления биофильных элементов и экотоксикантов лесными растениями вблизи Архангельска — I, 32.
- Новицкий З. Б.** Аральский кризис: пути его решения методами лесомелиорации — IV, 34.
- Порохов А. А.** Использование бобров в качестве биоиндикатора загрязнения радионуклидами пойменных экосистем — I, 34.
- Шебалова Н. М., Залесов С. В.** Оценка воздействия экстремальных условий на состояние древостоя сосны обыкновенной — VI.

ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

- Абдуллаев И. А.** Рост и состояние защитных лесных насаждений на засоленных почвах — III, 45.
- Ананьев М. Е.** Особенности выращивания посадочного материала сосны в экстремальных условиях ленточных боров Алтая — V, 46.
- Вавин В. С., Ахтямов А. Г., Тунякин В. Д.** Особенности роста культур дуба на лесосеках реконструктивных рубок в лесных полосах Каменной Степи — III, 40.
- Варфоломеев В. Е., Тимошенко В. И.** Формирование молодых ели с использованием средств механизации — I, 41.
- Ерусалимский В. И.** Восстановление лесонасаждений на плакоре степной зоны — III, 36.
- Ковылин Н. В.** Методологическая основа системы автоматизированного проектирования в лесокультурном производстве — I, 42.

Максименко А. П. Плантационное выращивание ив в условиях Красноярского края — V, 47.
Максимов В. М. Изучение роста и состояния испытательных культур сосны обыкновенной в условиях Усманского бора — V, 44.
Пименов А. В. Экосистемное разнообразие лесных культур — I, 40.
Родин С. А., Родин А. Р. Теоретические и практические аспекты повышения результативности искусственного выращивания леса — I, 36.
Родин А. Р., Родин С. А. Использование полимерных материалов в лесокультурном производстве — V, 42.
Степанов А. М., Ломакин А. Г. Рост и продуктивность тополевых лесных полос на орошаемых землях в зависимости от засоления почвогрунта — III, 44.
Тихонова И. В. Состояние самосева и подроста в защитных насаждениях Ширинской степи в связи с их конструктивными особенностями — III, 41.
Чеканьшин А. С., Тищенко В. В. Рост дуба черешчатого в прерывистых лесных позахватных полосах — III, 38.

ЛЕСОУСТРОЙСТВО И ТАКСАЦИЯ

Алексеев А. С. Теория и методика определения объемов и нормативов наземных лесоинвентаризационных работ — IV, 36.
Верхунов П. М., Черных В. Л., Курненикова И. П. и др. Развитие нормативной базы товаризации запаса равнинных лесов Урала — II, 28.
Гусев Н. Н. Совершенствование экологической оценки лесных комплексов при лесоустройстве национальных парков — VI.
Жебряков В. Н., Сафронов Б. И., Смолоногов Е. П. и др. Лесостроительство на Урале — II, 33.
Жидков А. Н., Жидкова Е. В. Учет лесного фонда сельских лесов РФ — II, 31.
Лебков В. Ф., Каплина Н. Ф. Закономерности вертикальной структуры массы стволов деревьев сосны обыкновенной — II, 29.
Лебков В. Ф., Каплина Н. Ф. Текущий древесный прирост одновозрастных сосняков — VI.
Павлов И. Н. К методике картографирования куртинного усыхания деревьев с применением геоинформационных технологий — IV, 38.
Павлов И. Н., Павлов Н. В. О методике таксации запаса (круговые площадки с постоянным числом деревьев) — VI.
Страхов В. В., Трегубова М. С., Кузнецов Г. Г. и др. Лесной сектор Ханты-Мансийского АО (длесные ресурсы и их использование) — III, 21.
Стяжкин В. П. Возрастная динамика оптимальной густоты и максимальной производительности древостоев ели — IV, 40.

МЕХАНИЗАЦИЯ И РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ

Казаков В. И., Казаков И. В. Сеялка для высева мелких семян хвойных пород СЛН-5/9А — I, 44.
Климов О. Г. Выбор энергосберегающих способов обработки почвы — I, 46.
Родионов А. В. Влияние параметров движителей лесных машин на глубину колеи — I, 45.

ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСА

Арефьев Ю. Ф. Эколого-генетический подход к оздоровлению монокультур сосны в Центральном Черноземье — III, 34.
Арцыбашев Е. С., Гусев В. Г., Гурылев С. М. Огнетушащий состав фэйркс для ликвидации лесных пожаров с воздуха — IV, 45.
Барайщук Г. В., Гайвас А. А. Энтомофаги малой еловой ложнощитовки — VI.
Белов А. Н. Потери раннего прироста деревьев разных категорий состояния в очагах насекомых-фитофагов — VI.
Бобринский А. Н., Бабурина А. Г. Информационное обеспечение защиты леса — II, 39.
Верховец С. В., Кисляхов Е. К., Голдаммер Й. Центр глобального мониторинга пожаров в помощь охране и защите лесов России — IV, 44.
Демченко А. В., Карасев В. В. Очаги сибирского шелкопряда в насаждениях России — III, 32.
Иванов В. А., Коршунов Н. А., Матвеев П. М. Разделение территории Красноярского Приангарья по степени грозопожароопасности — III, 27.
Каменек Л. К., Шроль О. Ю., Иванова Л. А. и др. Биологический препарат битиплекс для защиты лесов от рыжего соснового пилильщика — VI.
Кириченко Н. И., Баранчиков Ю. Н. Экспериментальная оценка кормовых норм гусениц сибирского шелкопряда — II, 47.
Кобельков М. Е. Современное санитарное состояние лесов и пути его улучшения — II, 40.
Королев Г. М. Создание противопожарных барьеров в лесах Сибири — III, 28.
Котельников Р. В. Альтернативный способ автоматизированного определения принадлежности пожара — III, 31.

Кузнецов В. И., Козлов Н. И. Борьба с короедом типографом в ельниках Подмосквы — VI.
Лебедева К. В., Вендило Н. В., Плетнев В. А. и др. Феромонный препарат «Деналол» для защиты леса от сибирского шелкопряда — II, 44.
Лямцев Н. И., Жуков А. М. Лесозащитное районирование лесного фонда России — II, 36.
Мозолевская Е. Г. Охрана леса — задача первостепенная (специалисты за «круглым столом») — II, 36.
Пономарев В. И., Орозумбеков А. А., Мамытов А. М. Затухание перманентной вспышки непарного шелкопряда в орехоплодовых лесах — VI.
Сергеева Ю. А., Гниненко Ю. И. Состояние и перспективы применения средств защиты леса от вредителей — II, 42.
Тузов В. К. Лесозащитные аспекты ведения лесного хозяйства в условиях аренды лесного фонда — II, 46.
Фурьяев В. В., Заблоцкий В. И., Черных В. А. Динамика пожароустойчивости ленточных боров Алтая — III, 26.
Шерстюков Б. Г. Метеорологические условия потенциальной опасности лесных пожаров в Московской области (вторая половина XX в. — первая половина XXI в.) — IV, 47.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Агеенко А. С. О книге А. П. Ковалева «Эколого-лесоводственные основы рубок в лесах Дальнего Востока» — V, 37.
Гиряев Д. М. Новые книги (о сборнике стихов А. М. Орлова) — I, 14.
Гниненко Ю. И. Глоссарий фитосанитарных терминов (МСФМ № 5) — VI.
Коженок Л. Л. О монографии А. А. Мартынюка, В. Д. Касимова, Д. В. Касимова и др. «Леса Ясной Поляны» — VI.
Кондаков С. Ю. О книге «Защита лесов Сибири от вредоносных насекомых» — IV, 15.
Курильч Е. В. О книге Р. В. Боброва «Лесного дела старатели» — V, 41.
Мельчанов В. А. О монографии Н. И. Данилова «Гидрологическая роль лесных насаждений в зоне смешанных лесов» — IV, 21.
Новосельцев В. Д. О книге Г. Калужного «Жизнь Г. Ф. Морозова» — V, 26.
Острошенко В. В. Сильный, благородный, красивый (о книге Н. В. Усенко «Тропинка в лес») — III, 25.
Об учебном пособии Г. В. Гукова «Лесоводы Дальнего Востока» — IV, 15.
Сухих В. И. О монографии Л. М. Биткова «Биологическая устойчивость древостоев ели европейской как критерий лесоводственных решений по их формированию» — III, 48.

РАЗНОЕ

Зайцев И. Паучок пускается в полет (неизвестное об известном) — IV, 21.
Войцехович А. Н. Зеленые зайцы — II, 27.
Дубровина Л. И. Лесное семеноводство в Рязанской обл. — III, 20.
 Объявление МосгазНИИпроекта — VI. Редакционное объявление — II, 35; III, 3; IV, 15; V, 13.
 Реклама ООО «АНТЕХ» — I, 48.
Шевченко И. А. Самый северный женьшень — II, 48.
 Чудо-дыня — IV, 28.
 Санберри — ягода жизни — IV, 35.
Из поэтической тетради

Алькин Н. Ф. — I, 25; II, 9.
 Войцехович А. Н. — II, 6, 9.

Поздравляем юбиляров!

С. Т. Моисеенко — 85 лет — II, 7.
 Н. Т. Макарычеву — 80 лет — II, 8.
 А. И. Мухину — 90 лет — II, 9.
 Р. В. Боброву — 75 лет — III, 7.
Поздравляем — М. Д. Гиряева, В. Я. Курамшина, С. А. Бычкова — IV, 8.

ОБЛОЖКА (2-, 3- и 4-я стр.)

№ 1 — Календарь знаменательных и памятных дат на январь — июнь 2005 г. Звездчатка ланцетолистная.
 № 2 — **Чернов Н. Н.** Уральский лесовод (о Ф. А. Теплоухове). Поленика (княженика).
 № 3 — Посконник конопляный. Дрема белая (дрема луговая). Сурепка обыкновенная.
 № 4 — Календарь знаменательных и памятных дат на июль—сентябрь 2005 г. Бобы конские (бобы обыкновенные, бобы русские).
 № 5 — Календарь знаменательных и памятных дат на октябрь—декабрь 2005 г. Гулявник лекарственный.
 № 6 — **Е. В. Курильч.** Юбилей выдающихся деятелей лесной науки (А. Н. Шиманюк, М. А. Цветков). Осот огородный.

Сдано в набор 5.10.2005.
 Усл.-печ. л. 5,88.

Подписано в печать 3.11.2005.
 Усл. кр.-отт. 7,84.

Формат 60x88/8.
 Уч.-изд. л. 9,8.

Бум. офсетная № 1.
 Тираж 1500 экз.

Печать офсетная.
 Заказ 2070.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия (ПИ № ФС77-19741 от 15 апреля 2005 г.)

Набрано на ОАО ордена Трудового Красного Знамени «Чеховский полиграфический комбинат» 142300, г. Чехов Московской обл. Тел. (272) 71-336. Факс (272) 62-536
 Отпечатано в Подольском филиале. 142110, г. Подольск, ул. Кирова, 15

МИХАИЛ АЛЕКСЕЕВИЧ ЦВЕТКОВ

(1875—1960)

В 2005 г. исполнилось 130 лет со дня рождения **М. А. Цветкова** — выдающегося ученого-энциклопедиста, профессора, доктора географических и сельскохозяйственных наук, автора многолетнего труда по истории лесного хозяйства нашей страны «Изменение лесистости Европейской России с конца XVII в. по 1914 г.».

Родился Михаил Алексеевич 13 октября 1875 г. в Чернигове в семье уездного землемера. В 1897 г. окончил Московский (Константиновский) межевой институт. Сразу после окончания института ему довелось вести курс сельскохозяйственной экономики со студентами в этом же институте. Позднее в 1902 г. получил второе высшее образование, окончив Московский сельскохозяйственный институт, так называлась ранее Тимирязевская сельскохозяйственная академия (МСХА—ТСХА). Его непосредственным учителем был известный профессор М. К. Турский (1840—1899), у которого М. А. Цветков исполнял обязанности ассистента по лесной таксации, а позже вел этот курс самостоятельно. В дальнейшем он сотрудничал с известным профессором ТСХА Н. С. Нестеровым (1880—1926) — также учеником М. К. Турского.

С 1908 г. М. А. Цветков перешел на службу в Переселенческое управление ревизором работ по образованию переселенческих участков. Его работа была связана с частыми и длительными командировками в Западную и Восточную Сибирь. На практике он имел возможность изучать физико-географические, экономические, этнографические и бытовые условия как коренных жителей, так и переселенцев. В 1914 г. был подготовлен «Атлас Азиатской России», одним из главных создателей этого выдающегося экономико-географического труда с двухтомным пояснительным текстом и предметным указателем был Михаил Алексеевич. Этот труд был подготовлен на основе накопленного им экономико-географического материала исключительного по оригинальности, полноте и научной ценности.

Позднее, работая в системе Главного управления геодезии и картографии (с 1925 г.), ученый принимал самое активное участие в создании первых советских карт и атласов. К ним относятся карты промышленности европейской и азиатской частей СССР (1929—1930 гг.), Атлас промышленности СССР (1932 г.), Атлас энергетических ресурсов СССР, Большой Советский Атлас мира (1938 г.) и др. Весь личный опыт общего и специального картографирования он обобщил в книге «Картографическое дело СССР» (1933 г.). Творческую работу в системе Главного

управления геодезии и картографии М. А. Цветков сочетал с научно-педагогической работой на почвенно-географическом факультете МГУ, Ученый совет которого присудил ему ученую степень доктора географических наук.

Много лекций прочитано М. А. Цветковым на заводах и фабриках, в воинских частях и клубах. Он был избран профессором Высших сельскохозяйственных курсов. В Петровской сельскохозяйственной и лесной академии он читал лекции по лесной экономике и статистике.

С 1945 г. М. А. Цветков — старший научный сотрудник в Институте леса АН СССР, где разработал методику составления советских лесных карт и обобщил свои исследования в книге «Лесные карты и методика их составления».

Итогом многолетней кропотливой научной деятельности ученого является его много томный труд по истории лесного хозяйства «Изменение лесистости Европейской России с конца XVII в. по 1914 г.», в глобальном масштабе представляющий историю лесного хозяйства России. Материалы этого труда были воплощены в его диссертации, после защиты которой в 1954 г. ему была присуждена ученая степень доктора сельскохозяйственных наук.

М. А. Цветков подготовил и опубликовал 110 научных работ по мелиорации, экономической географии, картографии и лесам СССР, из них около 30 работ было опубликовано до 1917 г., а остальные — в советское время.

Ученый был активным деятелем различных научных обществ, участником многочисленных научных конференций, съездов, комиссий.

С 1910 г. М. А. Цветков — член Географического общества, около 30 лет состоял в Московском обществе испытателей природы (МОИП). Последние 15 лет Михаил Алексеевич был заместителем председателя Отделения истории географических знаний и исторической географии Московского филиала.

Современники с глубоким уважением относились к этому поистине неутомимому труженику, пунктуальному в труде, скромному по характеру. Он с большой охотой передавал свой опыт и знания сотрудникам и ученикам.

Скончался М. А. Цветков скоропостижно 17 августа 1960 г. на 85-м году жизни, 63 из которых он посвятил научной, педагогической и общественной деятельности.

Е. В. КУРИЛЫЧ (ВНИИЛМ)

ЦЕЛЕБНЫЕ РАСТЕНИЯ



Oxycodon

ОСОТ ОГОРОДНЫЙ

SONCHUS OLERACEUS L.

Народные названия — молочник (Смоленская обл.), желтушник (Тверская обл.), зайчик (Владимирская обл.), молочак, заячий салат (Украина).

Однолетнее травянистое растение (семейство сложноцветные — Compositae) с белым млечным соком. Имеет вертикальный корень и ветвистый стебель. Нижние листья пористо-раздельные, с крупной треугольной конечной долей, матовые, сизые, по краям мелковыемчато-зубчатые, со стреловидным стеблеобъемлющим основанием, верхние листья сидячие, зубчатые. Все цветки в корзинках светло-желтые, язычковые, концы язычков пятизубчатые. Корзинки собраны в небольшие зонтиковидные щитки. Плоды — светло-бурые семянки с белым хохолком из простых волосков. Высота — 30—100 см.

Время цветения — июль—сентябрь.

Встречается в европейской части России, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке и в Средней Азии.

Растет как сорняк в огородах, садах, реже на полях.

Применяемые части — трава (стебли, листья, цветки) и молодые листья.

Время сбора: траву собирают в июле — сентябре, молодые листья — в мае—июне.

Химический состав не изучен.

Растение **обладает** мочегонным, легким слабительным, желчегонным, молокогонным и противовоспалительным свойствами.

Водный настой осота огородного **применяют** при воспалительных процессах внутренних органов (желудка, кишечника, печени, легких), при желтухе, геморрое, боли в груди и как средство, усиливающее выработку молока у кормящих женщин.

Свежую и вареную траву **используют** в виде припарок при воспалительных болезненных уплотнениях.

Молодые листья осота огородного **употребляют** в пищу в супах и как витаминный салат.

СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ:

столовую ложку травы осота настаивать 1 ч в стакане кипятка, процедить. Принимать по столовой ложке 3—4 раза в день.