

# ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

5  
2004

ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1833 ГОДУ



# КАЛЕНДАРЬ ЗНАМЕЧАТЕЛЬНЫХ И ПАМЯТНЫХ ДАТ НА ИЮЛЬ—ДЕКАБРЬ 2004 г.

## Июль

125 лет со дня рождения (10 июля 1879 г.) **Сергея Венедиктовича Алексеева** — талантливого исследователя лесов Севера, специалиста в области таежного лесоводства.

После окончания в 1907 г. Лесного института работал помощником лесничего в Брянском опытном лесничестве. Получив в 1910 г. приглашение организовать Северное опытное лесничество, переехал в Архангельскую губ. Благодаря труду ученого это лесничество стало одним из лучших. Здесь он основал Обозерскую лесную школу, где на протяжении 45 лет читал курс лесоводства и создал первый в области лесной питомник. В 1947 г. за большой вклад в лесную науку ему присвоена ученая степень доктора сельскохозяйственных наук без защиты диссертации. Основные научные труды — «К вопросу о плодоношении и искусственном возобновлении лесов Севера», «Сплошные рубки на Севере», «Очистка лесосек в практике северного лесного хозяйства» (две последние написаны совместно с А. А. Молчановым). Скончался 22 декабря 1957 г.

95 лет со дня рождения (31 июля 1909 г.) **Тимофея Сергеевича Лобовикова** — крупного экономиста в области лесного хозяйства, доктора экон. наук, профессора.

Родился в г. Вятке (Кирове) в семье видного деятеля русской художественной фотографии. Окончил Ленинградский институт народного хозяйства (1930 г.). Работал в проектно-исследовательских организациях лесной промышленности, прошел путь от инженера-экономиста до директора Гипролестранса. В 1950 г. в ЛТА защитил кандидатскую диссертацию, через 20 лет — докторскую. Там же более 25 лет возглавлял кафедру экономик и организации лесной промышленности и лесного хозяйства. В 1964 г. организовал проблемную экономическую лабораторию по комплексному использованию низкокачественной древесины и отходов, которой руководил в течение 11 лет. Им опубликовано 150 работ научного, методического и публицистического характера. Деятельность Тимофея Сергеевича отмечена девятью государственными наградами. Скончался 14 февраля 1999 г.

## Август

100 лет со дня рождения (6 августа 1904 г.) **Николая Максимовича Горшенина** — видного ученого в области полелазщитного лесоразведения и горного лесоводства, заслуженного деятеля науки УССР, доктора с.-х. наук, профессора.

Окончил лесной факультет Саратовского государственного института сельского хозяйства и мелиорации. Ученик М. Е. Ткаченко и А. В. Тюрина. С 1928 по 1946 г. работал на инженерных и руководящих должностях в учебно-опытных и научно-исследовательских учреждениях лесного хозяйства. В дальнейшем перешел на преподавательскую работу во Львовский лесохозяйственный институт, где заведовал кафедрой лесоводства. Им создана новая школа горного лесоводства. По результатам научных исследований опубликовал около 170 работ, два учебника и семь монографий. Скончался в 1989 г.

150 лет со дня рождения (8 августа 1854 г.) **Леонида Владимировича Ходского** — известного экономиста, статистика, автора энциклопедических статей по финансовому делу, профессора Петербургского университета (с 1895 г.), редактора журнала «Народное хозяйство» (1900—1905 гг.).

С 1885 по 1917 г. работал в Лесном институте. После защиты докторской диссертации «Воззрение земств по поводу расширения крестьянских землевладений» ученый признан одним из ведущих экономистов страны. В 1895 г. был избран председателем 3-го отделения (сельскохозяйственной статистики и политической экономии) Вольного экономического общества. Его работы по политике, финансам и статистике получили высокую оценку. Скончался в 1919 г. в эмиграции.

100 лет со дня рождения (19 августа 1904 г.) **Николая Александровича Обозова** — почетного члена Географического общества АН СССР, доктора с.-х. наук, профессора.

Родился в семье лесничего. Еще до поступления в Казанский институт сельского хозяйства и лесоводства преподавал в Лубянской лесной техникуме. После окончания института занялся научной и преподавательской работой. Ученым опубликовано около 130 научных работ, наиболее важные из которых посвящены комплексному ведению лесного хозяйства и использованию побочных продуктов леса. Многие из них не потеряли своего значения и сегодня. Помимо основной работы занимался литературной деятельностью: писал пьесы, рецензии, стихи. Это было его увлечением, которому он отдавал все свободное время. Скончался в июне 1976 г., находясь в командировке в Смоленской обл.

100 лет со дня рождения (29 августа 1904 г.) **Ивана Васильевича Воронина** — известного экономиста, заслуженного лесовода РСФСР, доктора экон. наук, профессора (об ученом в одном из следующих номеров журнала будет опубликована статья).

## Сентябрь

180 лет со дня рождения (2 сентября 1824 г.) **Карла Францевича Тюрмера** — выдающегося лесоведа-практика, создававшего образцовые леса.

Родился в Верхней Силезии (Германия). С 1853 г. более 38 лет работал лесничим в имении «Поречье» Можайского уезда Московской губ. графа А. С. Уварова. Последние годы жизни (1892—1900 гг.) провел в Муромцевских лесных владениях графа В. С. Храповицкого. До настоящего времени сохранились некоторые рукотворные леса К. Ф. Тюрмера, которые являются жемчужиной российского лесоводства. В этих лесах вели исследования знаменитые ученые — профессора А. Ф. Рудзкий, В. Я. Добровлянский, Ф. К. Тимофеев и др. Карл Францевич награжден орденом Святого Станислава 3-й степени. Его главный печатный труд — «Пятьдесят лет лесохозяйственной практики». Скончался в 1900 г.

140 лет со дня рождения (14 сентября 1864 г.) **Евгения Филипповича Вотчала** — физиолога растений, доктора ботаники, академика АН УССР (с 1921 г.).

Родился в Черниговской губ. Окончил Казанскую гимназию с золотой медалью, а в 1889 г. — естественное отделение физико-математического факультета Казанского университета. В 1897 г. блестяще защитил докторскую диссертацию. Скончался 1 апреля 1937 г. в Киеве.

195 лет со дня рождения (17 сентября 1809 г.) **Виктора Семеновича Семенова** — выдающегося энциклопедиста лесной науки, генерала Корпуса лесничих (1857 г.), первого председателя Петербургского лесного общества.

Родился в Полтавской губ. В 1828 г. окончил Лесной институт. После заграничной командировки преподавал в нем лесную статистику и лесные законы, совмещая работу в Департаменте государственных имуществ. В дальнейшем читал в Лесном институте лесоохранение, энтомологию, егерское искусство, орнитологию, а также лесную таксацию с лесоустройством и зоологию. В 1834 г. приглашен Обществом для поощрения лесного хозяйства в качестве сотрудника в «Лесной журнал». Им составлены руководства для офицеров Корпуса лесничих «Лесоохранение» и «Таксация лесов», вошедшие во вторую часть «Памятной книги для чинов губернского лесного управления», изданной под его редакцией. Скончался 29 декабря 1872 г. в Петербурге. За большие заслуги ученого в лесном деле и в память о нем Петербургское лесное общество учредило в Лесном институте стипендию его имени.

105 лет со дня рождения (18 сентября 1899 г.) **Федора Ильича Терехова** — известного ученого лесоведа, талантливого организатора лесохозяйственной науки.

Родился в Ярославской губ. После окончания в 1930 г. лесохозяйственного факультета ЛТА работал у профессора Л. И. Иванова на кафедре, затем в тресте «Ленхимлес» и, наконец, определившись с направлением научной деятельности, перешел в ЦНИИЛХ (СПбНИИЛХ), где руководил сектором физиологии и подсоски леса. С 1937 г. возглавлял этот Институт в течение 29 лет. Благодаря организованности и ответственности ученого Институт не только выстоял в тяжелые годы войны, но и был восстановлен в кратчайший срок. Область его исследовательской работы — подсоска сосны и ели. По этой теме им опубликовано несколько статей. Скончался 21 мая 1975 г. в Ленинграде.

135 лет со дня рождения (28 сентября 1869 г.) **Евгения Венедиктовича Алексеева** — крупнейшего и талантливого лесоведа, организатора лесного образования на Украине, доктора с.-х. наук, профессора.

Родился в Петербурге. Окончил Лесной институт (1894 г.). В 1894—1914 гг. работал лесничим в различных районах России. Создал оригинальную классификацию лесных насаждений. После революции им составлена подробная инструкция по учету и описанию лесного фонда Украины. В 1922 г. заведовал лесным отделом Наркомата земледелия УССР. В том же году организовал лесоинженерный факультет при Киевском политехническом институте, став первым его деканом. Его основные труды: «Типы украинского леса. Правобережье» (1925), «Лесоведение» (1929) и др. Скончался 18 октября 1930 г. в Киеве.

## Октябрь

105 лет со дня рождения (9 октября 1899 г.) **Ивана Матвеевича Науменко** — заслуженного деятеля науки, доктора с.-х. наук, профессора.

Родился в г. Калаче Воронежской губ. После окончания в 1924 г. лесного факультета Воронежского СХИ по приглашению знаменитого ученого А. В. Тюрина остался работать ассистентом на кафедре лесной таксации. В 1931—1936 гг. был деканом лесно-

(Продолжение см. на 3-й стр. обложки)

## УЧРЕДИТЕЛИ:

ЦЛП «ЦЕНТРАЛЕСПРОЕКТ»  
ЦЕНТРАЛЬНАЯ БАЗА АВИАЦИОННОЙ  
ОХРАНЫ ЛЕСОВ «АВИАЛЕСООХРАНА»  
РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ЛЕСОВОДОВ  
РОССИЙСКОЕ ПРАВЛЕНИЕ ЛНТО  
КОЛЛЕКТИВ РЕДАКЦИИ

### Главный редактор

Э. В. Андропова

### Редакционная коллегия:

Р. В. БОБРОВ  
Н. К. БУЛГАКОВ  
С. Э. ВОМПЕРСКИЙ  
Ю. Н. ГАГАРИН  
М. Д. ГИРЯЕВ  
Ю. П. ДОРОШИН  
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. ШУБАЕВ

### Редакторы:

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

© "Лесное хозяйство", 2004.  
Адрес редакции: 109125, Москва,  
Волжский бульвар,  
квартал 95, корп. 2.

☎ (095)  
177-89-80, 177-89-90

Писаренко А. И. Четвертая сессия Форума ООН по лесам	2
<b>ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ</b>	
Моисеев Н. А. Реформы в лесоуправлении	5
Ермолинский П. М. Сравнительный анализ уголовного законодательства в сфере охраны лесов Российской Федерации, Республик Беларусь, Польша, Болгария, Латвийской Республики и Испании	8
<b>ИЗ ИСТОРИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА</b>	
<i>Основы эстетической и экологической нравственности</i>	
Бобров Р. В. Не хлебом единым жив человек	11
<i>ПОЗДРАВЛЯЕМ!</i>	
Родин С. А. Всероссийскому научно-исследовательскому институту лесоводства и механизации лесного хозяйства — 70 лет	12
Прохоров Л. Н. Истоки механизации	14
Поляков А. Н. Они прославились в России	16
<i>Памяти ученого</i>	
Лямеборшай С. Х. Вся жизнь среди зеленой музыки (о В. С. Чуенкове)	17
Попечительскому совету МГУЛа — 10 лет (беседа С. В. Рамазанова с В. И. Мельниковым)	18
<b>ЭКОЛОГИЯ И ЧЕЛОВЕК</b>	
Буторина А. К., Вострикова Т. В. Влияние экологической обстановки в местах произрастания материнских деревьев на качество семенного потомства березы повислой	20
Медведева М. В., Федорец Н. Г. Оценка состояния лесных экосистем, подверженных влиянию урбанистического пресса	23
Евсикова Л. Н. Антропогенное воздействие на леса и экологическую обстановку в Рязанской области	25
Полещук А. А. Оценка и отбор толерантных древесных видов на площадках разведочного бурения	26
<b>ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ</b>	
Братилова Н. П. Адаптационная способность кедра корейского на юге Средней Сибири	28
Кулаков В. Е. Формирование ПЛСУ кедра сибирского на базе естественного подростка с использованием методов селекции	29
Пастухова А. М., Братилова Н. П. Таксационные показатели кедра сибирского в начальный период репродуктивного развития	30
Титов Е. В. Диагностика «плюсовости» кедра сибирского на общую продуктивность по клоновому потомству	32
Тарасенко Н. П., Масленков П. Г. Особенности восстановления кедра на вырубках в горных районах Сибири	33
Попов П. П., Казанцева М. Н., Арефьев С. П. Рост и развитие семенных деревьев при формировании кедросадов	34
Савва Ю. В., Яковлева А. Ю., Ваганов Е. А., Кузнецова Г. В. Реакция прививок кедра сибирского на изменения климатических факторов	36
<b>ЛЕСОУСТРОЙСТВО И ТАКСАЦИЯ</b>	
Сухих В. И., Архипов В. И., Березин В. И., Бутусов О. Б., Жирин В. М., Кренев И. А., Ломако А. П., Потапов И. М., Шаталов А. В. Инвентаризация резервных лесов на основе автоматизированной интерпретации космических сканерных снимков	39
Креснов В. Г., Манович В. Н., Махонин А. С. Лесорастительное районирование Западной Сибири	44
<i>Мнение специалистов</i>	
Климов О. Г., Неробков А. П. Технологии освоения лесосек после машинной заготовки древесины	48
<i>ПОЗДРАВЛЯЕМ!</i>	
Поздравляем Е. С. Павловского с наградой	10
Поздравляем работников отрасли с присвоением почетного звания «Заслуженный лесовод Российской Федерации»	15
<i>ПОЗДРАВЛЯЕМ!</i>	
Итоги конкурса «Лауреат года»	17
<i>Охотничьи рассказы</i>	
Серко В. Н. Верные друзья	19
Из поэтической тетради А. Н. Войцеховича	38

*Конференция Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию положила начало обсуждению проблем обеспечения устойчивого развития, роста благосостояния населения и сохранения окружающей среды, а для контроля за выполнением принятых на ней решений была создана Комиссия ООН по устойчивому развитию (КУР ООН).*

*Межправительственный процесс по лесной политике начал развиваться под эгидой КУР ООН, по инициативе которой организована Межправительственная группа по лесам с мандатом на проведение специальных сессий в 1995–1997 гг. и рассмотрение наиболее актуальных вопросов лесного хозяйства. С 1997 по 2000 г. функционировал Межправительственный форум по лесам, чей мандат также имел глобальный характер.*

*С 2000 г. по настоящее время работает Лесной форум ООН (ФЛООН), IV специальная сессия которого прошла с 3 по 14 мая 2004 г. в Женеве (Швейцария).*

## ЧЕТВЕРТАЯ СЕССИЯ ФОРУМА ООН ПО ЛЕСАМ

**А. И. ПИСАРЕНКО, академик РАСХН**

Одним из основных вопросов, рассмотренных на сессии в формате пленарной дискуссии, был «Леса и их роль в достижении более широких целей развития». Отмечено, что леса играют важную роль в обеспечении условий существования людей, особенно беднейших слоев населения земного шара. Жизнь 90 % из 1,2 млрд людей, живущих в условиях крайней нищеты, зависит от лесов, которые обогащают почву, дают корм для домашнего скота и защищают систему водоснабжения, являются источником питания, энергии, жилья, лекарств, торговли и духовного благополучия. Таким образом, изыскание средств более устойчивого лесопользования имеет решающее значение для развития и обеспечения надежных средств к существованию бедных слоев населения планеты. Признано наличие взаимосвязи лесной проблематики с вопросами борьбы с бедностью и подчеркнута необходимость дальнейшего повышения осознания международным сообществом значения лесов в общем контексте развития. Отмечены ведущая роль и ответственность национальных правительств в продвижении принципов устойчивого лесопользования. К донорскому сообществу адресован призыв играть более активную роль в реализации поставленных вопросов ведения лесного хозяйства при более глубоком учете национальных приоритетов и интересов стран.

Также проанализированы вопросы, касающиеся укрепления международного сотрудничества в интересах выполнения многолетней программы действий ФЛООН. Подчеркнуто важное значение расширения информационной базы глобального лесного процесса и стимулирования стран на предоставление добровольных национальных докладов и оказание им соответствующего содействия. Признано необходимым более активное подключение Глобального экологического фонда (ГЭФ) к лесной проблематике, в частности, выделению в рамках тематического блока ГЭФ по устойчивому землепользованию отдельного компонента для обеспечения устойчивого управления лесными ресурсами.

Проведено специальное пленарное заседание «День Африки», на котором обсуждалось значение лесов для развития сельского хозяйства этого континента. Отмечено, что устойчивое лесопользование имеет важное значение для обеспечения социальной и экономической поддержки африканских сельских общин, содействует продовольственной безопасности и сокращению масштабов нищеты. Высказываемая на глобальном уровне озабоченность по поводу ухудшения состояния тропических лесов и его воздействия на благополучие общества (ввиду скорости процесса утраты лесного покрова в этом регионе) нашла отражение в принятых решениях. Итоги этого обсуждения с участием приглашенных экспертов послужат вкладом в работу заседаний по вопросам координации Экономического и социального совета ООН (ЭКОСОС), намеченных на июль 2004 г.

В такой же манере прошел «День малых островных развивающихся государств», на котором дан 10-летний обзор осуществления Барбадосской программы действий, касающейся роли лесов и отдельно растущих деревьев в малых островных государствах. Эксперты представили аргументированные материалы о состоянии лесов и лесного хозяйства, о проблемах и потенциальных возможностях, возникающих при устойчивом лесопользовании на остро-

вах и в низкорасположенных прибрежных государствах. Хотя вопросы, связанные с лесами и устойчивым лесопользованием, не выделены в отдельные главы в Барбадосской программе, значение их для устойчивого развития малых островных государств получило широкое признание. Леса и отдельно растущие деревья играют важную роль в сохранении биологического разнообразия, продовольственной безопасности, охране почв, древесной и недревесной продукции лесного хозяйства, водопользовании, укреплении берегов и в диверсификации экономического развития в островных экосистемах.

Обсуждение затронуло и проблему женщин, занятых в лесном хозяйстве (Гендерные проблемы), несмотря на то, что она специально обсуждалась на Всемирном конгрессе по лесному хозяйству в сентябре 2003 г. в Квебеке (Канада).

Поскольку женщины по-прежнему принимают весьма ограниченное участие в решении вопросов по организации лесного хозяйства на национальном и международном уровнях, на сессии заслушано специальное, проливающее свет на коренные причины нищеты и обезлесивания сообщение, в котором особое внимание обращалось на то, что активное вовлечение женщин в осуществление программ лесопользования и в деятельность соответствующих организаций будет способствовать смягчению этой проблемы.

Представляют интерес вопросы, поставленные группой мелких лесовладельцев и связанные с рациональным использованием лесов на национальном, региональном и глобальном уровнях. Отмечалось, что семейные и общинные лесовладельцы — одни из наиболее важных групп, заинтересованных в осуществлении устойчивого лесопользования. Они составляют костяк социальной и культурной сети сельских и полугородских районов. Обеспечение устойчивого лесопользования тесно взаимосвязано с их традициями и культурной самобытностью, которая сама по себе очень разная в масштабе всех регионов мира. Пока что отсутствует понимание способности семейных и общинных лесовладельцев решать вопросы устойчивого лесопользования на основе их повседневного взаимодействия с природой. Нет и четкого представления о том, что леса и устойчивое лесопользование образуют основу благосостояния семейных и общинных лесовладельцев и их культурной самобытности.

С участием многих заинтересованных лиц прошло обсуждение документа «Дети и молодежь», подготовленного для рассмотрения основной группой. Дети и молодежь мира были официально признаны в качестве важной стороны, мнение которой следует учитывать при разработке глобальной политики в области лесоводства. Главная цель документа состояла, как считают докладчики, в изложении своей уникальной точки зрения по пяти тематическим вопросам, обсуждавшимся на IV сессии ФЛООН, и демонстрации способности данной группы вносить конструктивный вклад в осуществление необходимых преобразований.

Что касается социального и культурного аспектов леса, то группа выразила озабоченность по поводу ослабления местного контроля над ресурсами, что создает угрозу социальной структуре зависящих от лесов общин, неотъемлемой частью которых является молодежь. Они обеспокоены тем, что недостаточная охрана и пренебрежение традиционными знаниями о лесах негативно отразятся на

этом бесценном ресурсе при передаче его будущим поколениям. Высказывались пожелания обеспечить более тесную связь исследований и образования с тем, чтобы последующие поколения могли унаследовать научные знания о лесах и извлечь уроки из допущенных в прошлом ошибок. Кроме того, были выдвинуты специфические требования, связанные с развитием и осуществлением контроля и отчетности, а также с разработкой критериев и показателей рационального лесопользования. Основной тезис группы: «Мы добиваемся прав и предоставления ресурсов, которые позволили бы нам внести вклад в осуществление преобразований, предложенных по пяти темам, и способствовать переходу от диалога к действиям».

Некоторые сведения о Партнерстве по лесам (хотя этот вопрос широко не обсуждался) тоже представляют интерес. Партнерство на основе сотрудничества по лесам создано в 2001 г. для поддержки деятельности ФЛООН и государств — его членов. Оно объединяет 14 международных организаций, их органов и секретариатов. Главные задачи Партнерства — расширение сотрудничества и укрепление координации в области лесоводства между его участниками. В документе «Рамки механизма Партнерства на основе сотрудничества по лесам на 2004 г.» освещены совместные инициативы, осуществлявшиеся в 2003 г., в частности, реализация практических предложений Межправительственной группы по лесам и Межправительственного форума по лесам. Кроме того, содержится информация об участии Партнерства в других инициативах и процессах, связанных с лесами.

2003 г. отличался масштабным и все более активным сотрудничеством, включавшим совместное финансирование и совместную организацию совещаний и семинаров, особенно по вопросам национальных программ в области лесоводства, соответствующих критериев и показателей, лесных пожаров, состояния мангровых лесов, восстановления лесного покрова и осуществления проектов для слаборазвитых стран. Такое сотрудничество обеспечивает связь международных рекомендаций с практической деятельностью участников Партнерства, способствуя активизации работ на местах.

Большое внимание было уделено социальным и культурным аспектам лесов. Участники сессии согласились с тем, что для миллионов людей леса составляют неотъемлемую часть социальных и культурных традиций. Эта связь особенно важна для коренных народов, для которых леса являются жизненно важным источником знаний и духовности, а культурная самобытность их неразрывно связана с природой. Была подчеркнута необходимость углубления анализа и лучшего уяснения значимости лесов и методов использования лесных ресурсов в социальных и экономических целях.

Лесохозяйственную политику следует ориентировать на решение сложной задачи, предполагающей не только сбалансированное распределение, но и взаимную интеграцию социальных, экологических и экономических приоритетов в интересах достижения устойчивости в этой области. Отмечена важность некоммерческих выгод леса, а также четкого уяснения комплексных связей между людьми и лесами, привлечения общин, жизнь которых зависит от лесов, к принятию решений по вопросам лесопользования. Первым шагом в этом направлении являются усилия по децентрализации, однако в сельских районах потребуются проделать немалую работу для эффективного участия людей в этом процессе. Подчеркнуто большое значение совместной ответственности в деле разработки и осуществления лесохозяйственной политики, поскольку активная направляющая роль общин способствует сохранению и обеспечению устойчивости лесных массивов, улучшению возможностей и условий занятости. Также отмечена роль деловых кругов как поставщика передовых технологий, способных обеспечить рациональное лесопользование в соответствии с местными приоритетами.

Вместе с тем, когда коренные народы и местные общины лишаются возможности пользования выгодами от лесов, одной из форм выживания зачастую становится незаконная рубка. Поэтому стратегия борьбы с незаконными вырубками должна разрабатываться с учетом их влияния на источники средств существования местных общин. Рыночные условия не всегда учитывают потребности людей, поэтому для смягчения последствий рыночного пресса нужны стратегии, гарантирующие социальные услуги. Требуется комплексный подход, позволяющий увидеть, каким образом стратегии, ориентированные на определенный сектор экономики, могут косвенно затрагивать сектор лесного хозяйства.

Представители коренных народов призвали признать их право на самоопределение и самоуправление и положить конец практике присвоения лесов и распределения концессий на производство древесины без их ведома или согласия. Другие группы выразили озабоченность в отношении гарантий права собственности, четкости режимов землеустройства, а также справедливости и сбалансированности распределения выгод.

Ряд групп указали на необходимость изменения некоторых социальных стереотипов, особенно в отношении женщин как зависимых членов домашнего хозяйства. Было отмечено, что им нужно предоставить более активную роль в процессах лесопользования и в принятии решений на всех уровнях. Кроме того, необходимо больше уделять внимания просвещению, включая социальные и культурные проблемы леса в воспитательные и учебные программы детских садов, школ и университетов.

Некоторые участники отметили ряд практических предложений МГЛ/МФЛ, касающихся традиционных знаний о лесах, но вместе с тем указали, что их реализации препятствует отсутствие должного признания очевидной потенциальной выгоды, эффективных средств вовлечения коренных народов и местных общин в процесс принятия решений, а также должной правовой защиты в вопросах землеустройства и прав собственности. Значение традиционных знаний о лесах в деле обеспечения устойчивого лесопользования должно быть отражено в национальных и местных программах управления лесным хозяйством путем эффективного включения коренных народов и местных общин в процесс принятия решений на всех уровнях.

Несмотря на достигнутый на международном уровне прогресс в развитии сотрудничества в области научных исследований и разработки политики, в разных странах научные знания о лесах по-разному используются для разработки политики, причем, как правило, в развивающихся странах они ниже.

За последние годы созданы информационные службы и системы (включая Глобальную информационную службу по лесам), стимулирующие стремительный прогресс во внедрении информационно-коммуникационных технологий. Благодаря обмену информацией сократилось дублирование научных исследований, облегчена задача повышения квалификации специалистов. Вместе с тем отсутствие компьютерного и информационно-коммуникационного обеспечения во многих странах является препятствием для сбора и распространения информации по лесам.

Достигнуты успехи в научных исследованиях по ряду экологических, экономических и социально-культурных проблем лесоводства, а также в разработке таких инструментов формирования лесной политики, как критерии и показатели устойчивого лесопользования. Новой и все более острой проблемой научных исследований, для решения которой необходимо активизировать междисциплинарное и межучрежденческое сотрудничество, стали межсекторальные вопросы, касающиеся, в частности, связи между развитием экономики лесного хозяйства и преодолением нищеты.

В ряде стран отмечается сокращение государственных ассигнований на проведение научных исследований в лесном хозяйстве, в том числе выделяемых из средств, полученных по линии официальной помощи развития. Увеличение объема частных инвестиций затронуло, главным образом, развитые страны, однако и там инвестиции направлялись на проведение научных исследований лишь в отдельных отраслях.

В целях расширения возможности заинтересованных сторон эффективно участвовать в устойчивом лесопользовании рассмотрен вопрос о важности наращивания потенциала. Одним из главных элементов программы наращивания потенциала был признан межсекторальный подход, включающий такие компоненты, как образование, помощь в организации ассоциаций, обеспечение доступа к информации и институциональным структурам. Надлежащее наращивание потенциала предполагает, что каждая заинтересованная сторона сможет выполнить свою задачу в рациональном использовании лесов. Первым шагом в налаживании диалога является формирование общего понимания соответствующих концепций, терминов и определений.

Вклад ассоциаций в обеспечение устойчивого лесопользования носит комплексный характер. Они служат открытой трибуной для заинтересованных сторон и экономическим механизмом при принятии решений, позволяют эффективно передавать информацию, поступающую от директивных органов, обеспечивают подготовку квалифицированных кадров и наращивание практического потенциа-

ла, позволяют распределять бремя мобилизации ресурсов в интересах достижения общих целей, обеспечивают безопасные и достойные условия труда, а также справедливые трудовые отношения. Заинтересованные стороны и некоторые представители правительства согласились с тем, что такой процесс развития ассоциаций следует поощрять и поддерживать на всех уровнях.

Основные группы и представители правительств отметили важное значение комплексных программ обучения и повышения квалификации, которые должны включать подготовку по всем аспектам лесоводства и маркетинга и выходить за рамки простой передачи технологий. Они должны разрабатываться как унифицированные программы развития сельскохозяйственных районов с участием всех заинтересованных сторон. Также отмечена роль деловых партнеров в осуществлении такой подготовки и связанной с ней практической лесохозяйственной деятельности. Главным препятствием на пути разработки и осуществления программ наращивания потенциала на национальном и местном уровнях является ограниченность финансовых ресурсов.

По вопросам развития партнерских связей на всех уровнях и между различными группами и правительствами имел место широкий обмен мнениями. Такие партнерские связи были признаны полезным инструментом развития устойчивого лесопользования и решения вопросов, касающихся незаконных рубок леса и надлежащего управления. В то же время неправительственные организации выразили глубокую озабоченность в отношении партнерских связей, определенных в контексте Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию, подчеркнув, что они устанавливаются и поддерживаются зачастую без должного участия гражданского общества.

Национальные лесохозяйственные программы, экспериментальные лесохозяйственные сети, а также процессы совместной лесохозяйственной деятельности и лесопользования на уровне общин были расценены как эффективные подходы в деле развития партнерских связей, которые способствуют осуществлению практических предложений Межправительственной группы и Межправительственного форума по лесам, особенно на местном уровне.

Подчеркнуто, что для налаживания эффективных партнерских связей требуется время, а также четкие договоренности на основе взаимного доверия и согласованных целей, задач, функций и обязанностей, причем они должны отражать волю соответствующих сторон. К числу элементов, необходимых для налаживания эффективных партнерских связей, относятся надежность, открытость, отчетность, передача документации и информации об осуществляемом процессе, политическая воля и обмен исследовательскими и научными данными. Выделено значение систем контроля и оценок, а также стандартов отчетности, призванных служить подспорьем при определении хода работы и ее результативности. В качестве дополнительного средства повышения уровня открытости и отчетности рекомендовано привлекать независимых внешних наблюдателей.

Заинтересованными сторонами подчеркнута важность дальнейшего сотрудничества между государственным сектором и основными группами (в частности, работниками и работницами лесного хозяйства, особенно в области развития сетей и систем связи). Признано, что расширение диалога повышает эффективность процессов принятия решений, что будет способствовать дополнительной активизации планирования и осуществления совместных действий на всех уровнях.

В информационном документе ФЛООН «Рамки механизма Партнерства на основе сотрудничества по лесам» приведена информация и по ряду других вопросов.

Участники Партнерства активно сотрудничают в вопросах улучшения состояния и продуктивности лесов, особенно если это касается защиты от лесных пожаров. ФАО и другие организации, включая Центр глобального мониторинга пожаров, изучают различные подходы в поддержке участия местных общин в деле организации борьбы с лесными пожарами и их предупреждения. Они также занимаются проблемой реформирования лесной политики

на национальном и региональном уровнях, в частности создания законодательной и экономической базы для борьбы с наносимыми колоссальный урон лесными пожарами, вызванными деятельностью человека.

ЮНЕП, ФАО, ЕЭК, секретариат Конвенции о биологическом разнообразии и Всемирный банк участвуют в деятельности Рабочей группы по лесным пожарам, функционирующей в рамках Межучрежденческой целевой группы по уменьшению опасности бедствий. Рабочая группа и Центр глобального мониторинга пожаров создали совместные региональные сети для контроля лесных пожаров и активизации сотрудничества по обмену информацией на глобальном уровне между экспертами, занимающимися проблемой лесных пожаров.

Большинство членов Партнерства в последние 10 лет активно участвовали в разработке критериев и показателей устойчивого лесопользования, осуществляли поддержку региональной и международной деятельности по подготовке критериев и показателей, активизацию их внедрения на национальном уровне и на уровне подразделений, входящих в управление лесопользования, укрепление сотрудничества между странами и развитие их потенциала.

ФАО и МОТД при поддержке правительств США и Финляндии организовали Международную конференцию по критериям и показателям в интересах устойчивого лесопользования, которая состоялась 3–7 февраля 2003 г. в Гватемале. Ее участниками рекомендован широкий круг мер для рассмотрения в странах и международных органах, в том числе на IV сессии ФЛООН. В ходе Конференции обозначено семь общих тематических областей деятельности по обеспечению устойчивого лесопользования на основе критериев и показателей. ФАО и МОТД организовано консультативное совещание экспертов (2–5 марта 2004 г. в г. Себу, Филиппины) для расширения сотрудничества и связей, укрепления общего понимания дефиниций, обсуждения подходов и методов в сборе и обмене данными, касающихся критериев и показателей.

Секретариаты Конвенции о биологическом разнообразии и Глобального экологического фонда оказывают поддержку деятельности по разработке показателей биологического разнообразия, включая биологическое разнообразие лесов. В Монреале состоялось (10–12 февраля 2003 г.) совещание группы экспертов, посвященное принципам разработки общенациональных показателей контроля, где подготовлены рекомендации в отношении подходов к показателям для каждой тематической области в контексте Конвенции о биологическом разнообразии, включая леса.

Члены Партнерства на основе сотрудничества по лесам проводят многочисленные мероприятия, относящиеся к восстановлению и возрождению деградированных земель, распространению природных лесов и лесонасаждений, а также участвуют в работе Глобального партнерства по восстановлению лесных ландшафтов и инициативах по лесонасаждению, вторичным лесам, агролесомелиорации и деревьям за пределами лесов.

В 2003 г. ФАО, секретариат Форума ООН по лесам и другие организации поддержали выдвинутую странами и организациями, участвующими в работе Форума, инициативу о проведении совещания экспертов, занимающихся вопросами максимального повышения роли лесонасаждений в обеспечении устойчивого лесопользования. Оно состоялось в Веллингтоне 25–27 марта 2003 г. По итогам совещания ФАО и другие организации приступили к разработке практических указаний по этой теме. Международная организация по тропической древесине проведет в 2004 г. исследование по изучению рынка древесины тропических лесонасаждений. В Орландо (штат Флорида, США) Партнерство вместе с другими организациями намеревается провести первый Всемирный конгресс по агролесомелиорации. Глобальное партнерство в начале 2005 г. организует практикум по вопросу восстановления лесных ландшафтов в рамках инициативы стран и организаций, входящих в Форум.

Председатель Форума Юрий Николаевич Исаков предложил провести V сессию ФЛООН в мае 2005 г. в Нью-Йорке, что и было принято.



## РЕФОРМЫ В ЛЕСОУПРАВЛЕНИИ

**Н. А. МОИСЕЕВ, академик РАСХН**

О реформировании лесного хозяйства при переходе к рыночным отношениям написано и сказано немало. Многие даже сделано, а проще говоря — наворочено. Все уже устали от реформ, которые проводились в последнее десятилетие. Вспомним лишь отдельные, но наиболее памятные из них. Ликвидация Министерства лесного хозяйства, затем — Федеральной службы лесного хозяйства — передачей ее функций Министерству природных ресурсов в виде образования Департамента лесного фонда. Затем превращение последнего в Государственную лесную службу с усеченными функциями как на федеральном, так и на региональном уровнях, поскольку она находилась в составе объединенного управления всеми природными ресурсами. Теперь делается шаг в обратном направлении: выделение управления лесами из общего управления природными ресурсами, но с броском в другую крайность: расщепление самого государственного управления лесами на три вроде бы независимые и самостоятельные ветви по всей вертикали — нормативно-регулятивную, надзорную и управления лесным фондом.

Для законодательного обоснования этой реорганизации в Минэкономразвития России по существу за закрытыми дверями (без участия ученых и специалистов) шла разработка проекта нового Лесного кодекса РФ, число вариантов которого подошло к двум десяткам. Главная цель его в самом начале — обеспечение широкомасштабной приватизации лесов через их аренду. Под эту задачу была подведена вся макроструктура и общее содержание соответствующих статей Кодекса. Ни публикации законопроекта, ни его широкого обсуждения общественностью не было. По докладу министра Г. О. Грефа он был одобрен Правительством РФ. Но многочисленные выступления ученых, специалистов и общественных деятелей, возмущенных содержанием такого Кодекса, вынудили руководство страны исключить статьи, разрешающие передачу лесов в частную собственность, хотя все остальные нормы извлеченного от главной цели Кодекса остались. Затем в Минэкономразвития шла доработка его для представления через Правительство РФ и Государственную Думу.

В среде же не только лесной, но и широкой общественности сохраняется напряженное ожидание, поскольку доработка законопроекта проходит по той же технологии в узких кругах чиновничье-бюрократического аппарата.

Самое удивительное, что, проводя реформы в лесном секторе экономики, ответственные за них лица в правительстве никогда не советовались с учеными и специалистами, полагая, очевидно, что сами все хорошо знают и что ученым лучше не привлекать, чтобы не мешали проводить заранее определенную линию.

Во время своей инаугурации Президент Российской Федерации В. В. Путин особый акцент сделал на том, что один человек, кто бы он ни был, не может решить все проблемы, стоящие перед страной. Это по силам только всему гражданскому обществу. Но оно, как известно, не безликая масса, управляемая сверху, а общество граждан, имеющих права и обязанности, свое мнение и голос и рассчитывающих, что их голоса не только будут услышаны, но и приняты во внимание наверху при решении принципиальных вопросов. Более 130 лет назад великий русский писатель Ф. М. Достоевский отмечал: «Способность быть гражданином — это и есть способность возносить себя до целого мнения страны» [1].

Хотелось бы и, по-видимому, следует надеяться, что второй срок деятельности В. В. Путина ознаменуется качественно новым этапом в решении стратегических проблем

страны, которые будут осуществляться во взаимодействии с гражданским обществом. Именно в интересах организации такого партнерства между властью и обществом в 2001 г. по инициативе Президента проводился Гражданский форум, где он говорил, что в России была традиция «собираться всем миром и решать общие проблемы, ... мы готовы слышать и слушать, ... для России наступило время великих возможностей... Крайне необходима мобилизация сотрудничества, чтобы использовать исторический шанс» [2].

Руководствуясь таким напутствием, автор данной статьи пытается осмыслить, почему до сих пор не нашли логического решения реформы, проводимые в лесном хозяйстве, при этом он не касается критики проекта нового Лесного кодекса РФ, поскольку об этом уже не раз говорилось в печати [3, 4].

Неудачи реформирования за последнее десятилетие, на наш взгляд, связаны со следующими причинами:

разработанные концепции по переходу к рыночной экономике в своей принципиальной основе были верны, но не были доведены до реализации, а ограничились полумерами и компромиссами, которые заблокировали намеченные реформы;

экономический механизм управления лесами, включающий платежи за ресурсы леса (и их распределение по финансовым потокам), закрепленные и в существующем Лесном кодексе (1997 г.), и в предшествующих ему Основах лесного законодательства (1993 г.), не отвечал требованиям рыночной экономики и не обеспечивал баланса экономических интересов субъектов лесных отношений;

структура управления лесами и лесным сектором не была приведена в соответствие с намечаемыми реформами, а поспешная приватизация лесных предприятий лишь усложнила их проведение;

проводимые реформы носили технократический характер, осуществлялись сверху, без предварительной проработки на широкой партнерской основе и учета общественного мнения.

В результате получили то, что получили, а в итоге — полный дисбаланс.

Кратко остановимся на разборе этих причин и попытаемся определить схему дальнейшего продвижения по пути реформ.

В разработанной в 90-х годах концепции перехода к рыночной экономике намечалось:

в многолесных регионах, где сконцентрированы основные лесопользователи, главным образом в виде лесопромхозов бывш. Минлеспрома СССР, и где не было (по крайней мере, на то время) конкуренции между ними, планировалось передавать леса в аренду за плату, в счет которой должны были обеспечиваться затраты на ведение лесного хозяйства, в том числе лесовосстановление, причем по договору с помощью арендаторов, местные же органы управления лесами (лесхозы) от хозяйственных функций должны были освободиться;

в лесах первой группы малолесных и среднелесных районов, где практически отсутствовали предприятия лесной промышленности, лесные ресурсы должны были представляться нуждающимся в них на лесных торгах, организация которых предполагает наличие конкурентной среды. При этом лесовосстановление и другие меры допускалось проводить местным органам управления лесами (лесхозам и лесничествам).

На практике предложенная концепция не сработала. В многолесных регионах после приватизации предприятия лесозаготовительной промышленности как основные лесо-

пользователи в первые годы реформ оказались неплатежеспособными, многие из них убыточны до сих пор (в 2003 г. — около 60 %), а потому не были способны не только вести лесное хозяйство, но и нести бремя затрат на лесовосстановление. В малолесных районах основными лесопользователями по-прежнему оставались лесхозы, и им пришлось не только вести лесное хозяйство, но и заниматься заготовкой древесины под видом промежуточного пользования.

Усугубил положение предложенный экономический механизм управления лесами. Основами лесного законодательства (1993 г.) вместо платежей за ресурсы леса был введен налог в виде определенного процента от цены реализуемой древесины, который затем по требованию лесопользователей отменило Правительство РФ. При этом лесное хозяйство оказалось вообще без источников финансирования, вернувшись к доперестроечной системе централизованного сметного финансирования по остаточному принципу. В Лесном кодексе (1997 г.) положение откорректировали, но отнюдь не лучшим образом. Из состава арендной платы и аукционной цены была выделена минимальная плата, которая по замыслу должна покрывать затраты на ведение лесного хозяйства, в том числе и расходы арендатора, если по договору он должен был обеспечивать лесовосстановление на вырубках. Однако при этом предлагался неадекватный требующему порядок распределения платежей по финансовым потокам. Согласно ст. 106 Кодекса 40 % размера минимальных ставок направлялось в федеральный бюджет, 60 % — в бюджет субъекта РФ, а разница между конкретными и минимальными ставками — лесхозам для нужд лесного хозяйства. Часть указанных средств, поступивших в бюджет субъекта РФ, должна была направляться на «воспроизводство лесов в соответствии с нормативами».

На практике размер минимальных ставок и наполовину не покрывал расходов на простое воспроизводство используемых ресурсов. К тому же, будучи раздерганым между бюджетами разного уровня, в условиях бюджетного дефицита он не доходил до лесхозов, а отчисляемая субъектом РФ разница вскоре была отменена. Как следствие, лесхозы вынуждены были «осуществлять рубки промежуточного пользования», разрешенные ст. 91 Кодекса, чтобы заработать недостающие средства хотя бы на содержание лесохозяйственного аппарата. Из-за сокращения в 3 раза средств федерального бюджета (с 75 % в 90-х годах до 25 % — в последние годы) и при несущественной подпитке из бюджетов субъектов РФ (до 10 %) мобилизация собственных средств как внебюджетных достигла 65 % общего объема финансирования лесхозов в целом по стране. Однако эти стимулы были затем аннулированы установкой приравнять их к бюджетным средствам в счет общего планируемого размера. В последние годы Законом о бюджете отменены и финансовые потоки, предусмотренные ст. 106.

Сами лесхозы в ходе проводимой административной реформы, не допускающей совмещения хозяйственных функций и функций управления лесами, попали, по терминологии шахматной игры, в патовую ситуацию, куда их направляли описанный экономический механизм Лесного кодекса и Минфин России, отменявший его по ходу действия, не предлагая ничего разумного взамен.

В этой статье нет смысла входить в перипетии критики, скопившейся вокруг лесхозов, вынужденно совмещающих статус местного органа управления и предприятия. Даны и предложения по разъединению этих функций, которые были предметом обсуждения многих совещаний, семинаров и даже темой кандидатских диссертаций. Проблемой, как позже покажем, является сложность не теории, а способов реализации предложений на практике с учетом многообразия условий территорий обширной страны. К тому же усложнило задачу и Минэкономразвития, предложив разделить государственное управление на три независимые службы без обозначения их конкретных структур на местном и региональном уровнях.

Каким будет окончательный вариант нового Лесного кодекса РФ, сейчас трудно предположить, так как вся процедура его формирования и согласования между Правительством и Госдумой происходит, по существу, в режиме, закрытом не только от общественности, но даже от ученых и специалистов лесного хозяйства и лесной промышленности. Проводимые эпизодические обсуждения тех или иных вариаций Кодекса в узко ограниченном кругу, как показала практика, носят чисто формальный характер, для «отвода глаз», поскольку накопившиеся проблемы развития лесного хозяйства и лесной промышленности так

и не находят решения, а направляемые предложения практически не учитываются.

Поэтому в нынешних условиях на первый план выдвигается вопрос о том, как исправить сложившийся порочный порядок подготовки лесного законодательства и реформ сверху в келейной обстановке чиновничьего аппарата, навязывающего с упорством, достойным другого применения, схемы, не соответствующие ни исходной ситуации, ни перспективам лесного сектора экономики. Поскольку решение этого вопроса относится к компетенции законодательной и исполнительной власти, обратимся к способам решения затронутых выше проблем, высказав свою точку зрения на предмет.

В связи с тем, что леса в России являются государственной собственностью, проблемы их охраны, рационального использования и воспроизводства находятся в сфере государственного управления. Вопросы экономики, организации, планирования и государственного контроля — составные части лесопользования. Их решение зависит от принятых моделей лесопользования, которые определяются многими факторами, в том числе формой собственности на леса, историческим опытом каждой страны, уровнем экономического развития, интенсивностью лесного хозяйства. Например, модели управления лесами рядом расположенных и тесно сотрудничающих таких стран, как США и Канада, непохожи друг на друга, однако это не мешает им вести успешно свои лесные дела. Отличия в лесопользовании имеют Германия, Австрия, Скандинавские страны. Буквальное копирование их моделей управления ничего положительного не даст. Изучение зарубежного опыта имеет значение для использования отдельных элементов или приемов, монтируемых в собственную модель с учетом отечественных и к тому же местных условий.

Отдельные регионы России резко различаются между собой по степени освоенности лесов, целевому назначению, условиям эксплуатации и ведения в них лесного хозяйства. По этим признакам укрупненно их можно подразделить на три резко отличающихся друг от друга части:

освоенные леса многолесных регионов вдоль транзитных видов транспорта;

леса преимущественно первой группы в малолесных и среднелесных, но густонаселенных районах с развитой промышленностью и сельским хозяйством;

леса резервные, экономически недоступные для промышленной эксплуатации в ближайшие, по крайней мере, два десятилетия.

Естественно, что все эти леса должны находиться в сфере государственного управления, хотя формы его, конечно, будут и должны различаться. Например, для резервных лесов на первый план выдвигаются проблемы охраны их от пожаров, защиты от вредителей и браконьеров. Эти стихийные и антропогенные факторы ведут к ухудшению качества лесов, ослаблению их экологической устойчивости и сокращению биоразнообразия.

На другом полюсе, казалось бы, находятся леса малолесных районов, где они имеют многоцелевое значение и испытывают сильный и многосторонний антропогенный пресс, но вместе с тем требуют интенсивного лесного хозяйства для своевременного их обновления и формирования целесообразного состава.

Но как ни парадоксально, оба полюса не очень сильно отличаются по уровню управления, если учесть то обстоятельство, что леса первой группы чрезвычайно слабо используются и многие их категории находятся на положении заповедников, хотя и не относятся к таковым.

На экстенсивном уровне уже многие десятилетия остаются, к сожалению, лесное хозяйство и в освоенных лесах нынешней третьей группы — главным плацдарме развития лесной промышленности, что привело к массовой смене продуктивных хвойных лесов на малоценные низкотоварные древесности мягколиственных пород. Этот негативный процесс так и не приостановлен.

Приведенные примеры наглядно характеризуют, прежде всего, низкий уровень государственного управления лесами, недооценку его значения Правительством РФ, представляющим в своем лице интересы государства как форму общественных интересов по отношению к лесам — государственному имуществу, причем наиболее ценному национальному достоянию.

Неудовлетворительное состояние государственного управления лесами вызвано многократными, изначально не продуманными реформами, в общем стиле подготовки их без участия специалистов, без обмена мнениями и опытом, без эксперимента новых форм. Каждый раз при этом терялись лучшие кадры, которые либо уходили сами в

знак несогласия с проводимыми реформами, либо от них просто освободились под видом перевода на другую работу. «Реформаторский зуд» высокопоставленных чиновников, затеявших «шоковую терапию» и чаще всего не имеющих отношения ни к лесам, ни к хозяйствованию в них, сохраняется до сих пор, вызывая разрушение базовых основ ведения лесного хозяйства и сохранения лесов. Так называемые ответственные лица как будто убеждают общество в том, что государство не способно управлять лесами, а потому-де их надо передать в «другие руки», а именно в «частные». Это стремление и было главной инициативой и политической позицией руководства Минэкономразвития, которое усиленно проталкивало свой проект нового Лесного кодекса вопреки общественному мнению. Лишь под давлением последнего введение частной собственности на леса отложили как несвоевременное (видимо, пока). Но, убрав из проекта навязываемую меру, структуру и содержание нового Кодекса, подстроенные под эту цель, оставили прежними, а вопросы лесопользования — нерешенными. Государственное управление лесами за постсоветский период фактически трехкратно снизило свой статус (от министерства до комитета, затем — федеральной службы, сейчас — агентства), потеряв при этом права целеполагания и государственного контроля. Таков на данном этапе заключительный итог реформ в области государственного лесопользования.

С чего следовало бы начинать восстановление и укрепление государственного управления лесами в связи с общей обстановкой в стране и долгосрочными целями социально-экономического развития? Среди первоочередных задач — предотвращение развала федеральной вертикали государственных органов управления, принятие мер по укреплению их и приведению в соответствие с полновластными функциями. Для этого ничего не нужно придумывать, надо лишь использовать исторический опыт России, очистив его от наслоений, возникших под влиянием «выживов» отдельных реформ.

Было бы разумным исполнительной власти поднять статус нынешнего Федерального агентства лесного хозяйства хотя бы до утраченного статуса Федеральной службы, приравняв ее тем самым к статусу государственного управления лесами промышленно развитых стран, уступающих России по масштабу лесного фонда. Были же восстановлены Указом Президента в мае 2004 г. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и ряд других федеральных служб. Разумеется, эта служба должна иметь самостоятельные органы на региональном и местном уровнях. Каким должен быть последний — весьма важный вопрос, так как его задачи особенно ответственны. Ведь в условиях рынка все страсти сконцентрированы внизу, на земле, и далеко не всегда можно все усмотреть и отрегулировать с федерального и даже регионального уровня. Чтобы контролировать ситуацию, надо восстановить ту роль лесничества и самого лесничего, которую они играли до 30-х годов прошлого столетия и которая, по выражению проф. М. М. Орлова, должна быть центром и душой лесопользования.

Можно согласиться с тем, что не так легко от устоявшейся с 30-х годов структуры лесхоза вернуться к той форме лесничества, которая существовала до этого периода. Но и перетворять все с ног на голову и гнаться за чистой терминов не надо. Н. Винер ввел термин «кибернетика» (кормчий), тем не менее он прижился и никто не обращает внимания на его неточность.

Обратимся к той форме лесничества, которая, на наш взгляд, должна быть. Первое: важно, чтобы одна из учетных единиц в иерархии лесопользования совпадала с границами района, чтобы они увязывались не только с удобством учета и сопоставимости лесного фонда во времени, но и с целями социально-экономического развития района. Второе: по мере интенсификации лесного хозяйства первичные хозяйственные единицы имеют тенденцию к уменьшению своей площади. Чтобы первое не противоречило второму, в истории лесопользования [5] существовала структура сложных лесничеств, которые могут найти отражение в структуре районного лесничества с входящими в его состав участковыми лесничествами. Таким образом, первые остаются в своих постоянных границах, вторые же могут с течением времени и меняться (уменьшаться) в процессе интенсификации лесного хозяйства. Но что такое сложное лесничество? По форме это тот же лесхоз, только с изъятыми хозяйственными функциями. Как сделать последнее без революций? Например, можно использовать опыт перехода к контрактной организации в США [6] и наш первоначальный опыт хозрасчета 80-х годов, но теперь уже переводя на самостоятельный

подряд отдельные хозяйственные звенья, выделяя их из нынешнего лесхоза. Правда, тогда речь шла о внутрихозяйственном хозрасчете, в данном же случае предполагается полный хозрасчет по примеру арендных отношений (передача в аренду технических и иных средств, где это потребуется, но без отчуждения зданий и сооружений).

Предлагаемая реформаторами организация «межрайонных лесничеств» лишь отдалит от управления лесами местный уровень и обесценит их практическое значение. К тому же в многолесных районах, где они будут охватывать сотни тысяч и даже миллионы гектаров, при недостатке дорог и дороговизне средств транспорта управление станет по существу фиктивным. Такую же судьбу разделят и предполагаемые надзорные органы, чей опыт в виде инспекций имел место в период совнархозов и себя не оправдал. Не следует забывать, что контроль в лесном хозяйстве должен сводиться к недопущению ошибок или нарушений, а не к фиксации уже совершенных, последствия которых нельзя исправить.

В функции местных органов управления лесами, как это в общем-то исторически сложилось, должны входить:

учет лесного фонда (совместно с лесоустройством) с последующим оперативным внесением изменений;

совместное с лесопользователями (арендаторами) планирование отпуска леса и всех мероприятий лесохозяйственной деятельности с учетом требований устойчивого управления лесами и лесной сертификации, притом не формально, лишь копируя данные лесоустройства, а с учетом всей динамики изменяющихся условий в течение ревизионного периода, например ветровалов, гарей, возникающих очагов вредителей и болезней и т. д. Переложение этих функций на арендаторов при существующей их неподготовленности и особых интересах — все ради сиюминутной прибыли, но отнюдь не ради лесного дохода владельца лесов и тем более сохранности последних — недопустимо. Об ответственности и компетентности арендаторов приходится только мечтать, а пока что их надо подготавливать к этому в процессе планирования согласованных действий;

для лесных участков, не передаваемых в аренду, а находящихся в краткосрочном пользовании наряду с планированием весьма ответственной функцией является организация всего лесохозяйственного производства с поиском подрядчиков, подготовка подрядчиков (там, где есть для того условия), заключение с ними договоров, приемка и оплата работ, контроль за их качеством. В США при контрактной организации работ местные органы управления занимаются обучением и подготовкой подрядчиков (контрактников) к выполнению передаваемых им по договору работ [6].

Функции государственного контроля, разумеется, должны быть неотъемлемой частью государственного управления лесами. Они сводятся не к эпизодическим надзорам наезжающих инспекторов, чем хотя бы ограничиться «бравые» реформаторы, а к непрерывному и повсеместному слежению за качеством и соответствием выполняемых работ поставленным при планировании целям, особому вниманию к формированию экологически устойчивых продуктивных лесов, соответствующих целевому назначению и условиям произрастания, а также сохранению биоразнообразия. Надзор за последним из них будет вообще недостаточен для ездящих инспекторов, чьи функции сведутся к роли гостей-верхоглядов.

Конечно, по поводу описанных выше функций могут возникнуть дискуссии и недовольное бурчание со стороны тех, кто вообще не представляет специфику лесоводства в широком его плане и кто изначально настроен все перевернуть лесопользователям, а само лесное хозяйство пустить на самотек. Неудивительно, что и в проекте нового Лесного кодекса, подготовленного Минэкономразвития, лесного хозяйства как такового вообще нет, а присутствует лишь механическая переписка известных способов рубок, место которым — в региональных правилах. Чем все это закончится — известно из прошлого опыта передачи лесного хозяйства лесопромышленным предприятиям, особенно в многолесных районах, где никакие инспекции не исправляли лесонарушения, за которыми к тому же не успевали при кратковременных выборочных проверках. Инспекторов же будут стремиться водить по заранее подготовленным «потемкинским» маршрутам с обычной практикой встреч и «приятных» проводов.

Центральным звеном экономического механизма устойчивого управления лесами должны быть рентные платежи за ресурсы леса и их распределение по финансовым потокам, адекватным балансу интересов всех субъектов

лесных отношений, чего, как уже отмечено, не было до сих пор. В составе платежей надо иметь в виду две части: одна из них должна возмещать затраты на воспроизводство используемых ресурсов (платежи на воспроизводство), другая — собственно лесная рента или сверхприбыль, не заработанная предпринимателем, а образуемая за счет качества ресурса и его местоположения (в том числе расстояния) относительно рынков сбыта.

Кратко остановимся на них. До настоящего времени не было должного понимания известного положения о том, что в лесном хозяйстве, как и в любой отрасли, должна иметь место себестоимость его продукта, которым и является воспроизводимый ресурс как цель хозяйства. В 20-х годах прошлого столетия академик В. И. Переход в учебнике по экономике лесного хозяйства писал о том, что, не определив себестоимость выращивания древесины на корню, нельзя установить в составе рыночной цены и ренты. А себестоимость можно определить по сумме затрат на проведение системы мероприятий по воспроизводству этого ресурса. Аксиома, высказанная ученым почти век назад и подтвержденная другими деятелями науки [8], в последующем была проигнорирована. Как следствие, лесное хозяйство, начиная с планирования, на практике остается несбалансированным, а потому не отражает затрат на воспроизводство планируемых к отпуску ресурсов леса.

Ученые разработали рекомендации по организации лесного хозяйства на системной зонально-типологической основе с определением себестоимости используемых ресурсов и ренты как остаточной стоимости [9]. Методические рекомендации рассмотрены и утверждены в МПР России. Дело за их применением.

Весьма важным остается вопрос распределения платежей по финансовым потокам. Плата на воспроизводство используемых ресурсов, получившая название «минимальной», должна оставаться у лесопользователя, арендатора, если по договору он взял обязательство вести лесное хозяйство. Она не должна проходить тот «ложный круг», по которому ее пустили Лесным кодексом 1997 г. (40 % — в федеральный, 60 % — в бюджет субъекта РФ). В остальных случаях (кроме арендаторов) эта часть платежей должна оставаться на счетах местных органов управления лесами для оплаты расходов подрядчикам, которые будут осуществлять соответствующие мероприятия.

Что же касается дифференциальной ренты как чистого лесного дохода, то она, хотя и принадлежит государству, т. е. собственнику лесов, по законодательному соглаше-

нию должна быть распределена в согласованной пропорции между бюджетами разных уровней (например, 50 % — в федеральный, 30 % — субъекту РФ и 20 % — в местный) для баланса экономических интересов на заранее оговоренные цели. Федеральным бюджетом должны финансироваться расходы на всю федеральную вертикаль управления лесами, на научное и информационное обеспечение, подготовку кадров всех уровней, инвестиции в инфраструктуру по охране и защите лесов. За счет отчислений в бюджет субъекта РФ можно оказывать государственную поддержку лесному сектору, в том числе на строительство лесных дорог и объектов по переработке древесины. Отчисления же в местный бюджет должны идти на социальную поддержку населения, в том числе занятого в лесном секторе. Предложенная структура платежей и распределения их между субъектами лесных отношений создаст баланс интересов и будет способствовать более полному изъятию платежей за ресурсы леса и рациональному их использованию.

В данной статье мы не касаемся региональных особенностей управления лесами, но они, безусловно, имеют значение. Заслуживают внимания источники финансирования затрат на охрану и защиту резервных лесов, создание специального резервного фонда, который имеет место в отдельных странах. Свои особенности будут и в управлении лесами, доминирующая цель которых — недревесные ресурсы, в том числе рекреационные, средообразующие и многообразные защитные функции. Эти и другие не охваченные статьей вопросы требуют внимания и, возможно, дополнительных исследований и экспериментов.

#### Список литературы

1. Достоевский Ф. М. Дневник писателя. М., 1989. С. 557.
2. Инновационный вектор развития // Лесной вестник. МГУЛ. 2003. № 6.
3. Моисеев Н. А., Бурдин Н. А. О новом Лесном кодексе РФ // Лесное хозяйство. 2004. № 3. С. 2.
4. Моисеев Н. А. Нельзя дважды обкрадывать свой народ // Лесная газета. 2004. № 66.
5. Орлов М. М. Лесоуправление как исполнение лесоуправляющего планирования. Л., 1930. 283 с.
6. Лобовиков М. А. Контрактная экономическая организация лесного хозяйства. СПб., 1997.
7. Переход В. И. Теория лесного хозяйства. Курс лесной экономики со статистикой. Изд. 2-е. Минск, 1924. С. 225.
8. Товстолес Д. Опыт изучения систем лесного хозяйства. М.-Л., 1929. С. 134.
9. Методические рекомендации по организации лесного хозяйства и устойчивого управления лесами. М., 2001.

УДК 630\*907.1

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УГОЛОВНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В СФЕРЕ ОХРАНЫ ЛЕСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, РЕСПУБЛИК БЕЛАРУСЬ, ПОЛЬША, БОЛГАРИЯ, ЛАТВИЙСКОЙ РЕСПУБЛИКИ И ИСПАНИИ

П. М. ЕРМОЛИНСКИЙ, кандидат юридических наук, академик Международной академии экологии

В Уголовном кодексе Республики Беларусь значительное место занимают нормы, устанавливающие ответственность за преступления, совершенные в области охраны природной среды и экологической безопасности. На наш взгляд, представляется актуальным исследование и сравнение уголовного законодательства в обозначенной сфере Российской Федерации, Республики Польша, Латвийской Республики, Республики Болгария, а также Испании.

Рассмотрим пять наиболее значимых статей УК, предусматривающих ответственность за нарушения режима особо охраняемых природных территорий, загрязнение леса, незаконную порубку деревьев, уничтожение или повреждение леса пожарами и незаконную охоту.

В ст. 264 УК Белоруссии за нарушение режима заповедников, национальных парков, заказников, памятников природы и других особо охраняемых природных территорий и объектов, повлекшее умышленное или по неосторожности причинение ущерба в крупном размере, предусмотрена ответственность в виде штрафа или исправительных работ на срок до 2 лет, или ареста на срок до 6 месяцев, или ограничения свободы на срок до 5 лет, или лишения свободы на тот же срок с лишением права занимать определенные должности или осуществлять определенную деятельность или без этого ограничения. Крупным размером ущерба признается ущерб, в 250 и более раз превышающий базовую величину, установленную на день совершения преступления.

Национальные парки, заповедники, заказники и памятники природы занимают более 7 % Государственного земельного фонда Белоруссии. Особо охраняемые природные территории составляют национальное достояние республики. Отсюда и уровень требований законодателя к ответственности за их сохранность, которые, по нашему мнению, справедливы и соответствуют международным нормам.

В ст. 262 УК Российской Федерации за аналогичное преступление, повлекшее причинение значительного ущерба, предусмотрена ответственность в виде штрафа в размере от 100 до 500 минимальных размеров оплаты труда или в размере заработной платы осужденного за период до 5 месяцев, либо в виде лишения права занимать определенные должности или осуществлять определенную деятельность на срок до 3 лет, либо исправительных работ на срок до 2 лет. При этом к значительному ущербу относится уничтожение отдельных памятников природы, отдельных комплексов и подобных объектов, который устанавливается в каждом конкретном случае с учетом обстоятельств дела.

В ст. 187 УК Республики Польша за уничтожение, значительное повреждение или существенное уменьшение естественной стоимости охраняемой законом природной территории или объекта с причинением существенного вреда устанавливается штраф или ограничение свободы, либо лишение свободы на срок до 2 лет.

УК Латвийской Республики (ст. 114) за уничтожение или повреждение особо охраняемых природных территорий или природных объектов, причинившее существенный вред, предусматривает уголовную ответственность и лишение свободы на срок до 5 лет или денежный штраф до 100 минимальных заработных плат.

Уголовными кодексами Болгарии и Испании ответственность за нарушение режима особо охраняемых природных территорий и объектов не предусмотрено.

Согласно ст. 275 (ч. I) УК Республики Беларусь загрязнение леса строителями и бытовыми отходами, сточными водами, отходами вредного производства либо иным способом, совершенное в течение года после наложения административного взыскания за такое же нарушение, наказывается общественными работами, или штрафом, или арестом на срок до 3 месяцев, или ограничением свободы на срок до 3 лет с лишением права занимать определенные должности или осуществлять определенную деятельность или без этого ограничения. Согласно ч. II этой статьи загрязнение леса, повлекшее умышленное или по неосторожности причинение ущерба в крупном размере, влечет ответственность в виде исправительных работ на срок до 2 лет, или ограничения свободы на срок до 3 лет, или лишения свободы на тот же срок с лишением права заниматься определенной деятельностью или без этого ограничения. Крупным размером ущерба признается размер ущерба, в 80 и более раз превышающий базовую величину, установленную на день совершения преступления.

Оценивая значимость нормы ст. 275 УК Белоруссии «Загрязнение леса», следует подчеркнуть, что, по данным Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, количество промышленных и бытовых отходов на территории республики ежегодно увеличивается на 3 % и в настоящее время составляет свыше 650 млн т. Значительные размеры земель государственного лесного фонда, латентный (т. е. скрытый) характер данных преступных посягательств, а также относительно мягкий характер санкций нормы затрудняют в полной мере осуществлять государственный контроль в рассматриваемой сфере.

Ст. 261 (ч. II) УК РФ за уничтожение либо повреждение лесов, а равно насаждений, не входящих в лесной фонд, в результате загрязнения вредными веществами, отходами, выбросами или отбросами предусматривает ответственность в виде лишения свободы от 3 до 8 лет.

Ст. 182 УК Республики Польша, устанавливая ответственность за аналогичное преступление, гласит, что загрязнение воды, воздуха или земли вредными веществами, в том числе с ионизирующим излучением, в количестве, угрожающем жизни или здоровью многих людей, растительному или животному миру, влечет наказание в виде лишения свободы на срок от 3 месяцев до 5 лет.

Ст. 102 (ч. I) УК Латвийской Республики гласит, что загрязнение, засорение земли, лесов или внутренних вод (наземных и подземных) или иное вредное воздействие на них в любой форме, совершенные повторно в течение года, наказываются лишением свободы на срок до 2 лет, или принудительными работами, или денежным штрафом до 40 минимальных размеров оплаты труда.

Ч. II названной статьи за подобное преступление, причинившее существенный вред природной среде, здоровью людей, имущественным или хозяйственным интересам, предусматривает лишение свободы на срок до 4 лет или денежный штраф до 80 минимальных месячных заработных плат.

УК Испании (ст. 327) за устройство хранилища или свалки отходов твердых или жидких тел, являющихся токсичными или опасными для равновесия в естественных системах или для здоровья людей, устанавливает штраф на сумму от 18 до 24 месячных заработных плат и арест на срок от 18 до 24 выходных дней.

УК Республики Болгария ответственность за преступное загрязнение леса не предусматривает.

Ст. 277 (ч. I) УК Республики Беларусь за незаконную порубку или повреждение до степени прекращения роста деревьев и кустарников в лесах первой группы, либо порубку или повреждение не входящих в лесной фонд защитных и озеленительных насаждений, повлекшие причинение ущерба в крупном размере, предусматривает наказание в виде общественных работ или штрафа, или исправительных работ сроком до одного года, или арест до 3 месяцев.

Ч. II за аналогичные преступления, повлекшие причинение ущерба в особо крупном размере, предусматривает штраф или исправительные работы на срок до 2 лет, или арест сроком до 6 месяцев, или ограничение свободы на срок до 5 лет, либо лишение свободы на тот же срок.

Под крупным размером ущерба понимается ущерб, в 80 и более раз превышающий базовую величину, установленную на день совершения преступления, а под особо крупным ущербом — в 250 и более раз.

Ст. 260 (ч. I) УК РФ устанавливает, что незаконная порубка, а равно повреждение до степени прекращения роста деревьев, кустарников и лиан в лесах первой группы, либо в особо защищенных участках лесов всех групп, а также деревьев, кустарников и лиан, не входящих в лесной фонд или запрещенных к порубке, совершенные в значительном размере, наказываются штрафом в размере от 50 до 100 МРОТ, или в размере заработной платы, или иного дохода осужденного за период до одного месяца, либо лишением права занимать определенные должности или осуществлять определенную деятельность на срок до 3 лет, либо исправительными работами сроком от 6 месяцев до одного года, либо арестом на срок до 3 месяцев.

Согласно ч. II рассматриваемой статьи те же действия, совершенные неоднократно, либо лицом с использованием своего служебного положения, а также в крупных размерах, наказываются штрафом от 100 до 10 МРОТ, или в размере зарплаты осужденного за период до 2 месяцев, либо обязательными работами на срок от 180 до 240 часов, либо исправительными работами на срок от одного года до 2 лет, либо арестом на срок до 6 месяцев с лишением права занимать определенные должности или осуществлять определенную деятельность на срок до 3 лет или без такового.

Согласно законодательству РФ применительно к данной статье УК значительным размером признается начисленный по установленным таксам ущерб, в 20 раз превышающий минимальный размер оплаты труда, установленный на момент совершения преступления, а крупным размером — в 200 раз.

Ст. 109 УК Латвийской Республики «Самовольная порубка и повреждение деревьев» состоит из трех частей.

Согласно ч. I за самовольную порубку деревьев в чужом лесу или на чужом земельном участке предусмотрена ответственность в виде лишения свободы на срок до 4 лет или принудительных работ, или денежного штрафа до 80 минимальных месячных заработных плат.

Согласно ч. II за аналогичное преступление, совершенное на особо охраняемых государством природной территории, в парке, на дендрологическом объекте, на земельной или водной защитной полосе, в городской зеленой зоне, других защитных полосах или зонах, предусмотрено наказание в виде лишения свободы на срок до 6 месяцев или денежного штрафа до 100 минимальных месячных заработных плат.

Согласно ч. III в случае, когда подобными действиями причинен существенный вред, предусмотрена ответственность в виде лишения свободы на срок до 10 лет или денежного штрафа до 150 минимальных месячных заработных плат.

Ст. 235 УК Республики Болгария за порубку леса без надлежащего письменного разрешения или при наличии такого, но не в указанном месте, не в указанные сроки, не в указанном количестве, за вывозку из государственного лесного фонда каких бы то ни было деревьев или их частей, включая срубленные, или валенника, повлекшие немалый ущерб, предусматривает лишение свободы до 2 лет или исправительные работы, а также штраф до 40 левов, в особо тяжких случаях — лишение свободы до 5 лет.

Близка к преступной рубке деревьев и кустарников норма ст. 332 УК Испании: тот, кто сорвет, срубит, сожжет, вырвет, соберет или осуществит незаконную торговлю любым видом или подвидом растений либо разрушит или тяжело повредит зону их распространения, наказывается тюремным заключением на срок от 6 месяцев до 2 лет или штрафом на сумму от 8 до 24 месячных заработных плат.

УК Республики Польша ответственность за преступную рубку лесонасаждений не предусмотрена.

Сопоставляя нормы ст. 277 «Незаконная порубка деревьев и кустарников» УК Республики Беларусь с требованиями родственных статей УК России, Латвии, Болгарии и Испании, следует подчеркнуть, что диспозиция национальной нормы достаточно полно отражает возможные противоправные деяния в рассматриваемой сфере, а ее санкции в целом соответствуют сложившимся международным нормам уголовного законодательства.

Наибольший ущерб лесному хозяйству Белоруссии наносят пожары. В этой связи норма права, устанавливающая ответственность в данной области, особенно значима и важна.

Ст. 276 УК Республики Беларусь за уничтожение либо повреждение леса в результате неосторожного обращения с огнем, несоблюдение правил производства взрывных работ, нарушение правил эксплуатации других источников повышенной опасности, а также за нарушение порядка заготовки и вывозки древесины, повлекшее причинение ущерба в особо крупном размере, т. е. на сумму, в 250 и более раз превышающую базовую величину, установленную на день совершения преступления, предусматривает ответственность в виде штрафа или исправительных работ на срок до 2 лет, или ограничения свободы на срок до 2 лет, или лишения свободы на тот же срок с лишением права занимать определенные должности или осуществлять определенную деятельность или без этого ограничения.

Ст. 261 (ч. I) УК РФ за уничтожение или повреждение лесов, а равно насаждений, не входящих в лесной фонд, в результате неосторожного обращения с огнем или иными источниками повышенной опасности устанавливает уголовную ответственность и наказание штрафом в размере от 200 до 500 МРОТ, или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период от 2 до 5 месяцев, либо исправительными работами на срок до 2 лет, либо лишением свободы на такой же срок.

Ч. II статьи за аналогичное преступление, но совершенное путем поджога либо иным опасным способом, предусматривает ответственность в виде лишения свободы от 3 до 8 лет.

Учитывая значимость для народного хозяйства вопроса сохранности лесов от пожаров, УК Латвийской Республики уделяет этой сфере сразу две нормы — ст. 107 «Поджог леса» и ст. 108 «Уничтожение и повреждение леса по неосторожности».

В ч. I ст. 107 за умышленный поджог леса предусмотрено лишение свободы на срок до 5 лет, в ч. II за то же действие, причинившее существенный вред или по неосторожности виновного повлекшее смерть человека или иные тяжкие последствия, предусмотрено лишение свободы сроком до 15 лет.

Согласно ч. I ст. 108 уничтожение или повреждение участка леса по неосторожности в результате небрежного обращения с огнем или иным способом, причинившее существенный вред, влечет за собой ответственность в виде лишения свободы на срок до 4 лет или денежного штрафа до 80 минимальных месячных заработных плат. За подобные действия, повлекшие смерть человека или иные тяжкие последствия, ч. II рассматриваемой статьи предусмотрено лишение свободы на срок до 6 лет или денежный штраф до 120 минимальных месячных заработных плат.

В УК Республики Болгария о лесных пожарах напрямую не говорится, однако в ст. 236 указано, что за уничтожение или повреждение каким бы то ни было способом лесных массивов, насаждений, молодой поросли, лесных культур или лесопитомников с причинением немаловажного вреда предусмотрено лишение

свободы до 2 лет или исправительные работы, а также штраф до 100 левов, в особо тяжких случаях — лишение свободы до 5 лет.

В УК Польши и Испании ответственность за уничтожение или повреждение лесонасаждений пожарами не предусмотрена.

Сопоставляя норму ст. 276 «Уничтожение либо повреждение леса по неосторожности» УК Республики Беларусь с аналогичными нормами уголовного законодательства стран ближнего и дальнего зарубежья, целесообразно отметить, что национальное законодательство Белоруссии в сфере борьбы с лесными пожарами имеет полновесные меры пресечения преступных посягательств.

Среди ключевых норм уголовной ответственности за нарушение лесного законодательства важное место занимают санкции против незаконной охоты.

Ст. 282 «Незаконная охота» УК Республики Беларусь состоит из трех частей.

Согласно ч. I незаконной признается охота без надлежащего разрешения, либо в запрещенных местах, либо в запрещенное время, либо запрещенными орудиями и способами, совершенная в течение года после наложения административного взыскания за такое же нарушение, что наказывается общественными работами, или штрафом, или арестом на срок до 3 месяцев.

Согласно ч. II за незаконную охоту на территории заповедников, заказников, в зоне экологического бедствия или в зоне чрезвычайной экологической ситуации, либо за добычу зверей или птиц, охота на которых в республике полностью запрещена, а также в случаях причинения ущерба в крупном размере предусмотрены штраф, или арест на срок до 6 месяцев, или ограничение свободы на срок до 2 лет, или лишение свободы на тот же срок.

В ч. III имеются такие дополнительные квалифицирующие признаки, как использование при незаконной охоте механического наземного, водного или воздушного транспортного средства, либо охота, совершенная должностным лицом с использованием служебных полномочий, либо причинение ущерба в особо крупном размере, которые предусматривают ответственность в виде штрафа или лишения права занимать определенные должности или осуществлять определенную деятельность, или ареста на срок от 3 до 6 месяцев, или лишения свободы на срок до 4 лет с лишением права заниматься определенной деятельностью или без этого ограничения.

Применительно к данной статье крупным размером ущерба признается ущерб, в 250 раз и более, а особо крупным — в 1000 раз и более превышающий базовую величину, установленную на день совершения преступления.

Нормы ст. 258 «Незаконная охота» УК РФ весьма близки аналогичным нормам законодательства Белоруссии.

В ч. I статьи объективная сторона преступления заключается в незаконной охоте, если это деяние совершено с причинением крупного ущерба; с применением механического транспортного средства или воздушного судна, взрывчатых веществ, газов или иных способов массового уничтожения птиц и зверей; в отношении диких животных, охота на которых полностью запрещена; на территории заповедника либо в зоне экологического бедствия или в зоне чрезвычайной экологической ситуации. За названные преступные деяния предусмотрена ответственность в виде штрафа в размере от 200 до 500 МРОТ, или в размере зарплаты или иного дохода осужденного за период от 2 до 5 месяцев, либо исправительных работ сроком до 2 лет, либо ареста на срок от 4 до 6 месяцев.

Согласно ч. II за то же деяние, совершенное с использованием служебного положения, либо группой лиц по предварительному сговору, или организованной группой, предусмотрено наложение штрафа в размере от 500 до 700 МРОТ или в размере заработной платы за период от 5 до 7 месяцев, либо лишение свободы сроком до 2 лет с лишением права занимать определенные должности или осуществлять определенную деятельность на срок до 3 лет или без этого ограничения.

Ст. 181 главы XXII «Преступления против окружающей среды» УК Республики Польша устанавливает ответственность по ч. I в виде лишения свободы сроком от 3 месяцев до 5 лет за уничтожение растительного или животного мира в значительных размерах, а по

ч. II — в виде штрафа, ограничения свободы, либо лишения свободы на срок до 2 лет за подобные деяния, совершенные на охраняемой территории.

Ст. 112 УК Латвийской Республики «Самовольная охота» имеет три части.

В ч. I за охоту без соответствующего разрешения или в запрещенных местах, или в запрещенное время, или запрещенными средствами или способами, совершенную повторно в течение года, предусмотрено лишение свободы на срок до одного года, или арестом, или принудительными работами, или денежным штрафом до 20 минимальных месячных заработных плат.

В случае самовольной охоты, совершенной группой лиц по предварительному сговору, или на особо охраняемой государством территории, или причинившей существенный вред, согласно норме ч. II ответственность предусмотрена в виде лишения свободы на срок до 2 лет, или ареста, или принудительных работ, или денежного штрафа до 40 минимальных месячных заработных плат.

При использовании на охоте боевого оружия, ночных прицелов, световых устройств, транспортных средств, взрывчатых веществ или иных опасных средств или способов ч. III рассматриваемой статьи предусматривается ответственность в виде лишения свободы на срок до 4 лет или денежного штрафа до 80 минимальных месячных заработных плат.

Аналогичная норма имеется в ст. 237 УК Республики Болгария, где указано, что тот, кто без надлежащего разрешения убьет или выловит крупное дикое животное, наказывается лишением свободы до одного года или штрафом от 10 до 100 левов, а также и лишением права заниматься определенной профессией или деятельностью.

Тот, кто, не имея охотничьего билета, убьет или выловит мелкое дикое животное, равно как и тот, кто, имея охотничий билет, убьет или выловит диких животных в запрещенное время, в запрещенном месте или запрещенными средствами, наказывается исправительными работами на срок до 6 месяцев или штрафом до 100 левов, а также лишением права заниматься определенной профессией или деятельностью.

В обоих случаях незаконно добытые дикие животные изымаются в пользу государства, а если они отсутствуют или отчуждены, то присуждается их стоимость.

УК Испании ответственности за незаконную охоту уделил две нормы права.

В ст. 335 указано, что тот, кто будет охотиться, не имея разрешения по точно указанным нормам, наказывается штрафом на сумму от 4 до 8 месячных заработных плат.

Ст. 336 за использование для охоты или рыбной ловли без законного разрешения яда, взрывчатых средств и других орудий подобной уничтожающей силы предусмотрено тюремное заключение на срок от 6 месяцев до 2 лет или штраф на сумму от 8 до 24 месячных заработных плат.

Сопоставляя нормы ст. 282 «Незаконная охота» УК Республики Беларусь с родственными статьями УК России, Польши, Латвии, Болгарии и Испании, следует отметить, что, несмотря на различную юридическую терминологию, основные институты права, такие как объективные условия (место, время, способ, обстановка) и квалифицирующие признаки (незаконная охота в зонах экологического бедствия, либо чрезвычайной экологической ситуации, а также на территории особо охраняемых природных объектов), в целом учтены и позволяют рассмотренные национальные законодательства считать универсальными и соответствующими международным стандартам.

#### Список литературы

1. Уголовный кодекс Республики Беларусь. Минск, 1999. С. 175—186.
2. Комментарий к Уголовному кодексу Российской Федерации. М., 1999. С. 657—669.
3. Уголовный кодекс Республики Польша. Минск, 1998. С. 68—70.
4. Уголовный кодекс Латвийской Республики. Минск, 1999. С. 69—78.
5. Уголовный кодекс Республики Болгария. Минск, 2000. С. 115—116.
6. Уголовный кодекс Испании. М., 1998. С. 105—108.

**ПОЗДРАВЛЯЕМ!**

Указом Президента Российской Федерации **Евгений Семенович Павловский**, главный научный сотрудник-консультант Всероссийского научно-исследовательского института агролесомелиорации, за достигнутые трудовые успехи и многолетнюю добросовестную работу награжден орденом Почета.



# ИЗ ИСТОРИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Основы эстетической и экологической нравственности

Несчастлива страна, у которой нет героев.

Бертольд Брехт

## НЕ ХЛЕБОМ ЕДИНЫМ ЖИВ ЧЕЛОВЕК

«Честолюбие само по себе, может быть, и пороко, но оно часто является источником добродетели», — справедливо заметил Марк Квинтиллиан (ок. 35—96), автор знаменитого трактата «Об образовании оратора», самой обширной из сохранившихся работ по истории греческой и римской литературы. Лев Николаевич Толстой в своих дневниках также признавал самолюбие и честолюбие побудительными стимулами творческой деятельности. «Приятнее всего, — писал он, — было мне прочесть отзывы журналов о «Записках маркера», отзывы лестные. Радостно и полезно тем, что побуждало к самолюбию и деятельности».

Нет! Решительно — не хлебом единым жив человек! Чем бы он ни обладал на земле, прекрасным здоровьем и любимы благами жизни, все-таки недоволен, если не пользуется почетом у людей. Человек настолько уважает разум, что чувствует неудовлетворение, если не занимает выгодное для себя место в умах людей. Так думал французский ученый философ Блез Паскаль (1623—1662).

Честолюбивые люди, устремленные к славе и самоутверждению, испокон веков были пружиной и двигателем той политики, которую власть проводила в жизнь. Велика ли была флора — округлая бляха, навешивавшаяся на коня или грудь отличившегося воина, но древние греки, а затем и римляне за честь ее ношения себя не жалели в бою. Со временем система почестей и знаков отличия совершенствовалась. Появлялись почетные венцы, короны, наградное оружие, ордена, медали, и ни одна страна мира не обходилась без них.

В древней Руси первыми почетными наградами стали гривны — монеты, изогнутые в виде золотого обруча или цепи. Позже появились почетные литавры, трубы, со временем к ним присоединились ордена и медали. В России их начали чеканить при Петре I, но особое распространение они получили в XIX в. Медалей было более 100 видов. Больших привилегий они не давали, однако почет гарантировали. Иное дело ордена. Их насчитывалось около двух десятков. Ордена имели четкий ранжир и последовательность присвоения. Надо заметить, что российская система чинов, наград, почетных званий и иных отличий была доведена до совершенства.

Наградами занимался Комитет о службе чинов гражданских ведомств и наград, причисленный к собственной его Императорского Величества Канцелярии. Возглавлял Комитет весьма уважаемые люди, достойные представители русской элиты. Перед революцией это был обер-гофмейстер Двора Его Императорского Величества, кавалер многих российских орденов, замечательный русский композитор, профессор Московской консерватории Сергей Иванович Танеев (1856—1915). В делах наградных принимал участие также и Комитет признания заслуг гражданских чинов.

Однако задача правительственных почестей всегда носила оттенок субъективизма чиновников, оценивавших заслуги награжденного. Другое дело — признание заслуг, полученное от самого народа. Хорошо сказал об этом великий таджикский поэт Абуль-касим Фирдоуси (934—1020):

Все в мире покроется пылью забвенья,  
Лишь два не знают ни смерти, ни мрака:  
Лишь дело героя да речь мудреца.

Слово «герой» в русском языке утвердилось столь прочно, что, кажется, живет в нем вечно, тогда как оно нерусского (греко-латинского) происхождения и век его в нашем языке невелик. Изначально звучавшее как «иэрой» (полубог, человек высочайшей храбрости, доблести и восхищения) слово трансформировалось в русское «героя», приобрело значение воина храброго до дерзости, решительно и деятельного до самоотверженности. Поступки героев вызывали восторг и вдохновение поэтов. Правда, установить какие-либо четкие критерии в оценке героических поступков было еще трудно. Известный поэт А. Е. Фет в своих «Воспоминаниях» даже заметил: «Всякое геройство имеет цену, лишь когда жертвой искупления является нечто более высокое и ценное; но бесцельное мучение, не достигая геройства, заслуживает иного названия».

Трудно отличить истинное геройство от просто мужественного поступка, так же как высокий интеллект от мудрости. При определении статуса самых высоких правительственных наград вводить в перечень звание «Героя» не рисковали и не стали делать присуждение его привилегией императора или Сената. В мире есть понятия,

определяемые народом, рассудили в правительстве, так не лучше ли народу и оставить эту привилегию. Иван Сусанин, Минин и Пожарский, да и многие другие почитались народными героями, хотя никто из власть имущих им этих званий не присуждал.

У нового послереволюционного правительства России на этот счет было иное мнение. Оно выступало от имени народа, и привилегию определения героизма взяло на себя с первых дней революции. Первый орден Боевого Красного Знамени РСФСР был учрежден 16 сентября 1918 г. декретом ВЦИК и подтвержден в 1920 г. на VIII Всероссийском съезде Советов как знак воинской доблести Героев революции. Этим орденом в годы гражданской войны наградили 15 тыс. человек.

Вскоре появился орден Трудового Красного Знамени. В установлении его статуса говорилось: «в целях отличия перед всей Республикой Советов тех групп трудящихся и отдельных граждан, которые проявили особую самоотверженность, инициативу, трудолюбие и организованность в решении хозяйственных задач».

Нельзя не отметить, что новая власть умело пользовалась сложившимися в российской словесности устойчивыми понятиями. Это касалось не только перевода «героя» из звания, присуждаемого народом, в звание правительственное, но и других ассоциаций. Вспомним историю воскрешения безмерно оскорбительного для русского человека слова «кулак». Оно появилось не в 1917 г. Это слово 400-летней давности. Так называли перекупщиков хлеба в голодные годы (1601—1602), получавших его из царских запасов за гроши или вообще на «лихву» для дальнейшей передачи умирающим людям и дравших с бедняков полную цену хлеба, доводя до крайнего оскудения. Таких перекупщиков народ ненавидел и прозвал «кулаками» — мироедами, обманщиками. Презирали их и в княжеских приказах. Кулаков кляли в пословицах и поговорках: «Кулак без Бога приколотится, а без божбы не проживет». Власть в отношении кулаков применяла самые жестокие меры, вплоть до смертной казни.

После революции слово «кулак» обрело второе рождение. Оно стало антиподом героя-революционера. Кулаками называли крестьян, противившихся новой власти. В 30-е годы этим мерзким для памяти русского человека словом именовали уже не просто зажиточных крестьян, недовольных властью, но и тех, кто противился продналогу или не желал вступать в колхоз. К людям с ненавистным для простого народа прозвищем «кулак» психологически не было ни жалости, ни милосердия. У кулака без удержания совести можно было забрать последний мешок хлеба, обречь его семью на голодную смерть, сослать в необжитые края, посадить в тюрьму, убить.

Вот какова сила слова! Что же касается звания «Героя», то им стали определять людей, особенно нужных в тот период новой власти. Захват ее сам по себе еще не определял победу революции. Даже гражданская война не завершала классовые столкновения в пользу новой власти. Революции начинаются на митингах, заканчиваются же в полях, на заводах, в сознании людей. Для утверждения новой общественной морали требовалась поддержка людей, уважаемых народом и именуемых народными героями. Они должны были стать носителями революционной сознательности в поддержке новой власти. От их одобрения зависела ее судьба. Вспомним разошедшиеся по всей стране слова одного из профессоров Петровско-Разумовского сельскохозяйственного института Н. С. Нестерова: «Рухнул прогнивший государственный строй, основанный на насилии, высокомерии и лжи единовластия. Накопившаяся вековая неправда и путы наконец разорваны и разметаны вулканической силой народного гнева. Реки русской крови, моря народных слез и бездна несправия и нищеты остаются теперь позади нас. Пахнуло свободным теплом братской любви и надеждой общего счастья. Все друг с другом станут крепко, как лес вековой» (СПб. РГА. Фонд 478. Опись 9. N-545(126). Подобные слова, да еще сказанные уважаемыми людьми, имели огромную политическую силу!

Звание «Герой Труда» согласно Постановлению Совета Народных Комиссаров от 27 июля 1927 г. присваивали наиболее известным гражданам страны. При этом учитывалось безоговорочное принятие революции и нового государственного строя, а также 35 лет государственной, общественной службы и неопровержимые заслу-

ги в сфере производства и научной деятельности. Это звание могли присвоить и людям с меньшим стажем, но опять же «безоговорочно принявшим революцию». Героями Труда могли стать и «военные», имевшие военные заслуги. Весомость заслуг формально определял сам народ через профсоюзы, а в армии — военные наркоматы под руководством комячек. Герои Труда предьявляли обществу как образец служения народу, героического отношения к труду, к новой жизни и новой власти. В плане политической идеологии шаг этот переоценить невозможно!

Трудно сказать, сколь лестным было звание «Героя Труда» для награжденных, но оно давало значительные по тем временам материальные льготы. Судя по золотой весомости тогдашнего червонца существовать Героям Труда и членам их семей при скромном благосостоянии народа можно было безбедно и в самые тяжелые для страны годы. Жалование Героя Труда составляло 500—1000 руб. (при цене масла 50 коп. за фунт), их семьям полагалась ежемесячная пенсия в 200—300 руб. Напомним, что жалование агронома, лесничего в те годы не превышало 75 руб., а грамм чистого золота 1000 пробы оценивался в соответствии с Постановлением Совета Труда и Оборон от 8 мая 1929 г. в 1 руб. 29 коп., грамм серебра — в 3 коп.

Среди награжденных были видные ученые, в их числе и М. М. Орлов, бессменный председатель Постоянной комиссии по опытному лесному делу Министерства земледелия, автор десятков книг, заслуженный профессор Лесного института, 30 лет заведовавший кафедрой таксации и лесоустройства, а также 8 лет самим институтом. После революции М. М. Орлов — член ученого лесного комитета Наркомзема РСФСР. Он не покинул страну в годы гражданской войны, хотя генеральский чин действительного статского советника и ставил под сомнение его лояльность по отношению к пролетарской власти. Михаил Михайлович был искренне уважаем лесной общественностью, всегда доброжелательный, доступный, напорч лишенный сословных амбиций. Дело для него было прежде всего. В первые годы советской власти благонадежность таких людей, как М. М. Орлов, имела для нового государства чрезвычайное значение.

Россия оправилась от потрясений гражданской войны. Власть окрепла, утвердилась, страна вступила на путь общественных и экономических преобразований, сопровождавшихся всеобщей коллективизацией и индустриализацией. К управлению пришло молодое поколение руководителей и специалистов уже советской формации, получивших политическую закалку на фронтах гражданской войны, в партийных организациях, на рабочих факультетах и в вузах. Сформировались правоохранительные органы и структуры, призванные следить за политической благонадежностью граждан. В ревностной поддержке «старорежимной» интеллигенции новая управленческая элита уже не очень-то и нуждалась, тем более, что некоторые из Героев Труда позволяли себе негативно высказываться по поводу проводимых в стране реформ. Так, М. М. Орлов стал резко протестовать против предельных рубок леса, санкционированных правительством. Ученого попросту освободили от работы, и он умер на пороге своей кафедры.

Лишним оказался не только Орлов. Одни герои противились новой плановой экономике, другие уже интересовались в ОГПУ. Не посылать же народных героев на перевоспитание в места, не столь отдаленные! Как ни печально, но мысль о том, что героев и злодеев определяют не их дела, а интересы политиков и конъюнктура дня, оказалась недалеко от истины. Герои Труда выполнили

задачу, ради которой их создали, и должны были уйти. Правительству понадобились новые герои, статус которых был определен в 1934 г. В отличие от прежних новых героев стали именоваться Героями Советского Союза. В 1938 г. их разделили на воинскую и трудовую категорию. Трудовая получила название Герой Социалистического Труда. Новые герои отодвинули Героев Труда на второй план, сделав это звание историческим анахронизмом. Кто знает их имена, кто помнит о них?

В определении статуса Героев Социалистического Труда критерии оценки героизма уже были не те, что у Героев Труда. Согласно Указу Президиума Верховного Совета СССР от 27 декабря почетное звание Героя Социалистического Труда определялось как высшая степень трудового отличия. Его удостоивались лица, которые своей деятельностью в хозяйственном и культурном строительстве проявили особо выдающиеся успехи в области промышленности, сельского хозяйства, транспорта, торговли, научных открытий и технических изобретений и тем самым содействовали подъему народного хозяйства, росту могущества и славы СССР.

Звание Героя Социалистического Труда многие годы являлось знаком высочайших государственных почестей. К этому званию представляли лучших людей страны. В числе первых Героев Социалистического Труда в 1940 г. оказались разрабатчики отечественного вооружения Ф. В. Токарев, Н. Н. Поликарпов, А. С. Яковлев, И. И. Иванов, Б. Г. Шпилыный, А. А. Микულიн, М. Я. Крупчатников и др.

Заслуги менее важные отмечались другими орденами и медалями СССР (их было соответственно 21 и 60). Звания же почетные (лауреатские, должностные, общественные) трудно сосчитать. И это имело под собой проверенную научную основу. Изучение человеческих отношений в разных сферах общественной практики признавалось тогда одной из ключевых проблем укрепления государства, воспитания и просвещения народа. Государственные почести и рациональное их распределение были действительно мощнейшими рычагами управления обществом.

Последняя революция (перестройка 90-х годов) отвергла многое из прежней отработанной системы моральных поощрений. Появились новые, заимствованные из дореволюционного прошлого России ордена и медали. Старые советские награды теперь можно купить наравне с антикварными значками на рыночных развалах по цене от 1 до 100 у. е. Какой уж тут почет — одна насмешка для тех, кто был прежде их удостоен. Сколь долго будут в чести новые награды, покажет время. Как же беднеет от того наша история!

В третий раз трансформировалось звание Героя. Сегодня Героем России можно стать исключительно за особые военные отличия. О трудовых подвигах говорить не принято. «Герои Труда» исчезли из современного языка. Критерием оценки труда стали деньги. Только опять же: не хлебом единым сыт человек и чем бы он ни обладал на земле, он все-таки недоволен, если не пользуется почетом у людей. Этим словам уже почти полтысячи лет. Не считается с ними невозможно не только для пользы Отечества в делах военных, но и в гражданских.

В анналах российской истории сохранилось немало разумного опыта в отношении того, как использовать государственные почести в качестве эффективных движителей власти и общественного развития. Однако это тема другого очерка.

**Р. В. БОБРОВ, кандидат сельскохозяйственных наук**

**ПОЗДРАВЛЯЕМ!**

## **ВСЕРОССИЙСКОМУ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМУ ИНСТИТУТУ ЛЕСОВОДСТВА И МЕХАНИЗАЦИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА — 70 ЛЕТ**

**С. А. РОДИН (ВНИИЛМ)**

В 2004 г. Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства отмечает свое 70-летие. Институт организован в трудные для народного хозяйства страны 30-е годы прошлого столетия (в 1934 г.) в иных исторических, экономических и социальных условиях, и для коллектива это был сложный период становления, развития и перестройки.

Задолго до организации Института основы российского лесоводства закладывались в лесных дачах и опытных лесничествах, а изученность лесов отдаленных регионов России различными экспедициями составляла немногим более 20 %. В то время государство стало уделять большое внимание развитию научно-исследовательских работ по приведению в известность и изучению лесов, разработке основ их рационального использования и воспроизводства путем проведения всесторонних комплексных исследований.

С изменением экономических и других условий, в которых находилась страна и лесной комплекс, перед Институтом ставились новые и все более сложные проблемы и задачи, менялись условия и возможности для их выполнения.

Лесоводственными исследованиями сначала были охвачены центральные области европейской части России, затем леса европейской тайги, Урала, Северного Кавказа, Поволжья, для чего расширялась сеть лесных опытных станций.

В конце 30-х годов ВНИИЛМ становится методическим центром в системе Главлесоохраны, с 1968 г. — головным Институтом отрас-

ли. Его организационное и методическое влияние на изучение лесов распространилось на всей территории страны.

Над успешным решением сложных (как правило, на уровне народнохозяйственных) проблем в Институте трудилось не одно поколение известных ученых и лесных специалистов высокого класса.

К своему 70-летию Институт — одно из старейших лесных научно-исследовательских учреждений — пришел как крупный научный центр в системе Министерства природных ресурсов России. В разные периоды деятельности тематическая направленность его исследований менялась с учетом потребностей лесохозяйственного производства и народного хозяйства страны. Основными направлениями научной деятельности Института явились лесоводство и лесопользование, лесовосстановление, лесоведение и экология леса, механизация лесного хозяйства, экономика и организация лесного хозяйства, лесная таксация и лесоустройство, стандартизация и охрана труда.

В последние годы МПР России поручило Институту проведение исследований в области сохранения биоразнообразия и устойчивости лесных экосистем особо охраняемых лесных территорий, экономических нормативов и кадастровой оценки лесов, оценки и прогноза антропогенных воздействий на лесные экосистемы (в том числе проблемы лесной пирологии, применение средств химии в лесном хозяйстве, радиоэкологии и ГИС-технологий), а также применение дистанционных методов для изучения лесов и ведения видеомониторинга.

Особое внимание Институт уделяет наиболее актуальным, фундаментальным и прикладным исследованиям: изучению процессов возникновения и формирования лесов, их продуктивности и влияния на окружающую среду как части биосферы Земли — теоретической основы для прикладных исследований и разработок.

Развитие лесной науки в Институте связано с именами таких крупных лесоводов, как А. В. Тюрин, А. Б. Жуков, В. П. Тимофеев, В. А. Гуман, К. Б. Лосицкий, Б. И. Иваненко, Н. П. Георгиевский, А. В. Побединский, Д. И. Дерягин и многих других. Здесь трудятся ученые селекционеры А. С. Яблоков, С. П. Диванников, Е. П. Проказин, почвоведы И. В. Тюрин, В. С. Шумаков, Н. П. Ремезов, Б. Д. Зайцев, Н. Ф. Союзник. Большой вклад в развитие лесозащиты внесли А. И. Ильинский, А. М. Анкудинов, И. В. Тропин, Ф. С. Кутеев, А. Д. Маслов.

Ряд фундаментальных научных работ выполнен нашими экономистами И. В. Туркевичем, Е. Я. Судачковым, Н. А. Моисеевым, А. А. Цымеком, а в области лесопользования и таксации леса — А. В. Тюрин, Н. П. Анучиным, В. В. Загребным, В. С. Чуенковым и др.

Большой вклад в дело механизации многих лесохозяйственных процессов в отрасли внесли наши ученые и заслуженные изобретатели Ф. М. Курушин, Г. А. Ларюхин, Л. Н. Прохоров, П. П. Корниенко, Ю. М. Сериков, В. В. Чернышев, Г. Б. Климов, В. И. Казаков, Е. Н. Шахов и многие другие.

ВНИИЛМ и его подразделения принимают непосредственное участие в решении сложных народнохозяйственных задач, используя результаты научных разработок, конструкторских решений и накопленный опыт, что позволяет ведущим ученым находиться на переднем крае решения актуальнейших проблем лесохозяйственного производства.

Помимо выполнения плановых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, проводимых по линии МПР России, ВНИИЛМ принимает участие в конкурсах, объявляемых другими министерствами. Так, в 2002 г. Институтом получены четыре гранта на конкурсе, объявленном Министерством промышленности, науки и технологий Российской Федерации, по реализации федеральной целевой научно-технической программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники», блок «Поисково-прикладные исследования и разработки», раздел «Экология и рациональное природопользование», а в рамках этого раздела — комплексная научная проблема «Рациональное использование и воспроизводство лесных экосистем».

В период 1997—2001 гг. ВНИИЛМ осуществлял научно-методическое руководство и выполнял на конкурсной основе большинство разделов подпрограммы «Российский лес» Федеральной целевой научно-технической программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники гражданско-го назначения».

По результатам комплексного изучения природы лесов, их средообразующей, водоохранной и почвозащитной роли, лесовосстановительных и лесообразовательных процессов разработаны научно обоснованные методические и технологические руководящие материалы, рекомендации, указания, правила по совершенствованию рубок и лесовосстановительных мероприятий, систем ведения лесного хозяйства. Эти разработки включены в основополагающие документы, регламентирующие ведение лесного хозяйства страны на важном этапе перевода отрасли на новые принципы планирования, организации и ведения хозяйства на зонально-типологической основе с учетом природных, экономических и иных факторов каждого региона в условиях рыночной экономики.

Накоплен значительный опыт планирования и координации научно-исследовательских работ, в том числе в рамках республиканских научно-технических программ. В течение ряда десятилетий при проведении исследований практикуется сочетание стационарных и экспедиционных комплексных работ, в которых принимают непосредственное участие ученые разных специальностей не только нашего Института, но и других научных организаций независимо от их ведомственной подчиненности.

ВНИИЛМ имеет тесные деловые контакты с институтами РАН, Минпромнауки, МЧС, Минатом и со всеми ведущими и региональными институтами и вузами лесохозяйственного, лесопромышленного и природоохранного профиля.

Для обеспечения основных направлений деятельности Институт располагает высоким научным потенциалом. В его составе 10 научных отделов и 13 лабораторий, шесть региональных лесных базовых станций (филиалов). Производственно-экспериментальной базой Института являются Сергиево-Посадский (Московская обл.), Чернолуховский (Костромская обл.), Миновский (Новосибирская обл.) опытные лесхозы и Центральное опытно-конструкторское бюро лесохозяйственного машиностроения (ЦОКБлесхозмаш).

Лесные опытные станции проводят исследования в различных лесорастительных районах страны. Работа ведется как в стационарных, так и в экспедиционных условиях по проверке и доработке технологий, комплексов машин и механизмов, систем ведения лесного хозяйства. В таежной подзоне европейской территории проводится исследование Костромская ЛОС, в лесных и лесостепных районах Среднего Поволжья — Татарская ЛОС, в горных лесах Южного Урала, лесостепных и степных районах Башкирии — Башкирская ЛОС, в степном районе Заволжья на территории уникального соснового массива «Бузулукский бор» — Боровая ЛОС, в пойменных лесах Дона — Донская ЛОС.

Основными задачами лесных опытных станций являются проведение научно-исследовательских работ на основе стационарных и долговременных опытов, опытно-производственная проверка результатов научных разработок Института и станций и содействие их освоению в производстве.

В штате Института трудятся десять докторов и 85 кандидатов наук, работает аспирантура по многим лесным специальностям.

Лесоводы ВНИИЛМа внесли весомый вклад в изучение природы лесов с их многофункциональной ролью как важнейшей составной части биосферы планеты. С учетом зонально-типологических особенностей лесов разработаны системы мероприятий, направленных на управление биологическими процессами в лесных биогеоценозах в целях обеспечения непрерывного и неистощительного использования богатств лесов, повышения их комплексной продуктивности, включая все виды — древесную, биологическую, экологическую.

Многочисленные рекомендации по рубкам главного и промежуточного пользования, лесовосстановлению, повышению продуктивности лесов, усилению их средообразующей роли включены в основополагающие документы, регламентирующие ведение лесного хозяйства, в разработке которых активное участие принимают сотрудники Института (Основные положения по рубкам главного пользования, Основные положения по рубкам ухода, Основные положения по лесовосстановлению и лесоразведению, Инструкция по сохранению подроста и др., а также многочисленные региональные правила рубок и руководства по лесовосстановлению и повышению продуктивности лесов).

Исследования в области лесозащиты повышают надежность и эффективность защитных обработок, что позволяет обеспечить сохранение природного уровня биологического разнообразия лесных сообществ при высокой технологичности лесозащитных работ. Лаборатория координирует научные работы по биологическим методам защиты леса в России, а также участвует в работе Восточно-Палеарктической секции Международной организации по биологической борьбе (ВПРС МОББ), которую возглавляет ведущий научный сотрудник Ю. И. Гнипенко. Сотрудники отдела защиты леса поддерживают тесные контакты с коллегами из стран СНГ, Китая, США и европейских стран.

На всех этапах развития лесного хозяйства техника является мощным рычагом повышения производительности труда, облегчения трудоемких процессов и улучшения качества работ. Важное значение в становлении и развитии механизации отрасли принадлежит коллективу ученых и конструкторов ВНИИЛМа и ЦОКБлесхозмаша.

Первая лаборатория механизации в Институте организована в 1937 г., а в 1955 г. ему было предоставлено право разрабатывать конструкции лесохозяйственных машин, что позволило активизировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области механизации лесного хозяйства. В 1974 г. закончено строительство комплекса производственного и инженерного корпусов ЦОКБлесхозмаша.

Совместная работа коллективов лесоводственно-биологической лабораторий, отдела механизации Института и коллектива ЦОКБлесхозмаша, отметившего в этом году свое 30-летие, позволила разработать и внедрить в лесохозяйственное производство более 150 наименований машин, оборудования и средств измерений отраслевого назначения. Эта техника составляет 75 % общего числа парка технических средств в отрасли, обеспечивает комплексную механизацию трудоемких процессов. Применение специальных машин в сочетании с заимствованными из других отраслей (сельскохозяйственными, дорожными, мелиоративными, лесопромышленными и др.) позволило существенно повысить общую оснащенность лесного хозяйства техникой и уровень механизации лесохозяйственных работ.

Глубокие исследования отдела механизации Института послужили основой для создания целого ряда лесохозяйственных машин и орудий, внедрение которых в производство позволило довести уровень механизации работ на обработке почвы до 96 %, посева и посадки леса — до 72, на рубках ухода — до 82 %.

Были разработаны комплексы машин для таких трудоемких технологических процессов, как сбор, обработка и хранение лесных семян и недревесной продукции, выращивание посадочного материала в питомниках, создание лесных культур на вырубках с дренированными и временно переувлажненными почвами, облесение песков, овражно-балочных и горных склонов, рубок ухода за лесом.

В начале 80-х годов специальным отделом ЦОКБлесхозмаш при участии ГСКБ Онежского тракторного завода и ВНИИЛМа был разработан болотоходный трактор ЛХТ-100Б с пониженным удельным давлением на грунт, имеющий усиленную трансмиссию и специальную ходовую часть и ставший базовой моделью завода. К нему разработан шлейф специальных лесохозяйственных машин.

Реализация технической политики в области механизации и лесохозяйственного машиностроения должна определяться системой технологий и машин. В настоящее время создание такой новой системы находится в стадии завершения. В этой работе, выполняемой ВНИИЛМом, участвуют ведущие специалисты СПбНИИЛХа, ВНИИПОМлесхоза, ВНИАЛМИ, ЦНИИМЭ и ВГЛТА.

ВНИИЛМом за период его работы получено более 700 авторских свидетельств на изобретения, а с введением в 1992 г. Патентного закона — 55 патентов на изобретения.

При Институте функционируют Технический центр по стандартизации в лесном хозяйстве, Центр по проведению анализа и прогноза цен на лесные ресурсы, Международный центр по лесу (осуществляющий международное научно-техническое сотрудничество), Центр коллективного пользования научным оборудованием. Научно-технические подразделения пополнились отделом вычислительной техники и информации и редакционно-издательским отделом.

Проводится большая работа по международному научно-техническому сотрудничеству. Являясь членом ИЮФРО, ВНИИЛМ неоднократно обеспечивал проведение широких международных конференций по проблемам научного и практического значения. Ученые Института избраны действительными членами зарубежных

академий ряда стран. ВНИИЛМ является полным членом Европейского института леса (ЕИЛ) в числе других 139 членов из 39 стран.

Работы ученых широко известны далеко за пределами России. По просьбе некоторых стран (Китай, Монголия, Куба, Вьетнам и др.) сотрудники Института работали как научные руководители совместных проектов, делясь с зарубежными коллегами знаниями и опытом.

Заслуги Института по достоинству оценены государством. В 1988 г. за большие успехи в развитии науки и ускорении научно-технического прогресса ВНИИЛМ награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Ряд научных и конструкторских работ в области селекции, ле-

соведения и облесения овражно-балочных систем в разное время были отмечены государственными премиями. Семь сотрудников имеют почетное звание заслуженного деятеля науки и техники Российской Федерации, 34 — заслуженного лесовода Российской Федерации, восемь — заслуженного изобретателя Российской Федерации, два — заслуженного машиниста.

Наиболее важные достижения ученых и творческих коллективов, являвшихся вехами в становлении и развитии Института, а также вклад его в развитие научно-технического потенциала лесного хозяйства отражены в книге «ВНИИЛМ — вчера, сегодня, завтра» и библиографическом справочнике, изданных в связи с юбилейной датой.

УДК 658.011.54

## ИСТОКИ МЕХАНИЗАЦИИ

**Л. Н. ПРОХОРОВ, член-корреспондент РАЕН, заслуженный машиностроитель Российской Федерации**

Развитие механизации лесного хозяйства и лесохозяйственного машиностроения первостепенно и должно быть направлено на дальнейшее устойчивое развитие лесного хозяйства в переходный период к рыночным отношениям, чтобы обеспечивать рациональное, неистощительное использование лесных ресурсов на основе применения последних достижений отечественной и зарубежной науки и техники.

Механизация лесохозяйственных работ (как самостоятельное направление) и лесохозяйственное машиностроение (как подотрасль) формировались в 50-х годах XX в. За этот сравнительно небольшой отрезок времени проделана значительная работа по созданию и внедрению в производство специальных лесохозяйственных машин для механизации трудоемких процессов, выполнявшихся ранее вручную. В настоящее время в отрасли насчитывается более 200 наименований специальных лесных машин, применение которых в сочетании с задействованными из других отраслей (сельского хозяйства и лесной промышленности, дорожного и коммунального хозяйства, автомобильной, тракторной, химической и авиационной промышленности) позволило поднять уровень механизации на основных работах в лесном хозяйстве до 90–92 % и повысить общую оснащенность отрасли техникой [2, 6, 7].

До 30-х годов в лесном хозяйстве и лесной промышленности главным образом использовались ручной труд и конная тяга и необходимые машины, механизмы и орудия рассчитывались с учетом конной тяги. Научных исследований, кроме земледельческой механики акад. В. П. Горячкина, тоже не было. Все это стало развиваться с созданием отраслевых НИИ и КБ. С 30-х годов в стране создаются первые научно-исследовательские институты, лесотехнические вузы и опытные станции. Во многих вузах организуются факультеты и кафедры по лесному делу, а чуть позже (конец 40-х годов) — факультеты механизации лесного хозяйства. Одним из первых был учрежден ВНИИЛХ, переименованный в 1955 г. во ВНИИЛМ. Можно с уверенностью сказать, что развитие механизации лесохозяйственных работ тесно связано со становлением Института.

В довоенные годы (1937–1940) Институт работал над созданием машин и орудий для основной обработки почвы и ухода за лесными культурами; начались работы по изучению энергетических средств. В этот период без глубоких теоретических исследований создаются следующие почвообрабатывающие машины и орудия:

плуг-каток (автор Ф. П. Белан) впереди отвала корпуса имел каток, позволявший преодолеть встречающиеся препятствия;

прицепная винтовая фреза (Ф. П. Белан) с рабочим органом в виде шнека, что позволило создавать во время работы непрерывный валик-гребень, в который производилась вручная посадка семян лесных культур;

полунавесной двухотвальный плуг (М. И. Чашкин); двухсекционный дисковый плуг (Н. Д. Лучинский, О. О. Сухарников), предназначенный для обработки почвы под лесные культуры в тяжелых почвенных условиях;

навесная фреза малых габаритов (Н. Ф. Конев) — один из первых образцов машин навесного типа в лесном хозяйстве;

канавокопатель с долотовидным рабочим органом (Н. Д. Лучинский) — принципиально новое орудие подобного типа; по этому принципу в дальнейшем разработаны канавокопатели для лесного хозяйства в ЛенНИИЛХе (М. П. Алъяков) и для сельского хозяйства в Белоруссии (М. Е. Маценура);

культиватор конный с рабочими органами различных типов (Е. М. Фролов, Т. С. Дьяков);

сеялка конная для питомников (М. И. Чашкин). Из других направлений созданы обескряливатель семян хвойных пород ОВЛС-2 и вейлка (П. А. Суровцев).

По энергетике изучались одноосные тракторы; был разработан проект узкогабаритного трактора с шириной колеи 1 м (В. Ф. Панюков) для проверки параметров такого типа трактора в условиях лесного хозяйства.

Часть из перечисленных машин выпускалась сериями (ручная сеялка для питомников, обескряливатель семян, вейлка), некоторые изготавливались опытными партиями (плуг-каток, винтовая фреза, культиватор конный), а такие, как двухотвальный и дисковый плуги, канавокопатели и навесная фреза, в довоенные годы были доведены до опытных образцов [5]. Дальнейшие работы по ним продолжались после войны. Активному началу работ по механизации способствовало и то, что в ведении Института находил-

ся Ивanteeвский экспериментальный завод (директор Н. А. Вахромеев). Успешной работе содействовали также руководитель сектора механизации проф. В. В. Гуман и руководители Главлесоохраны при СНК СССР Г. П. Мотовилов и Л. А. Кошцев.

В ноябре 1938 г. по заданию Главлесоохраны Институт организовал и провел большие межведомственные испытания находившихся в эксплуатации лесокультурных машин и орудий. Было отобрано 28 наименований машин и орудий для производства и дальнейшего их совершенствования. К сожалению, столь эффективное начало развития механизации лесного хозяйства было прервано войной. Большая часть сотрудников ушла на фронт, а оставшиеся занимались военной тематикой.

В годы войны лабораторией механизации в Институте руководили сначала инженер-конструктор Е. М. Фролов (1940–1942 гг.), а в 1942 г., когда лабораторию механизации переименовали в сектор, — Б. М. Шмелев (1942–1947 гг.). Тематику определяли требования военного времени. По заданию Инженерного комитета Красной Армии были разработаны следующие механизмы:

трехшпindelевый бур для производства ям под колья провололочных заграждений (Н. Ф. Канев);

траншейный окопкопатель ОП-2 (Б. М. Шмелев и Ф. А. Лобанов);

дернорез Д-5К для заготовки дерна при летней маскировке различных фортификационных сооружений (Н. Ф. Канев и др.).

В послевоенный период развитие научных исследований прошло несколько этапов, каждый из которых оказал неоднородное влияние на результаты работ. В 1945–1949 гг. Институт продолжал заниматься конструированием машин и орудий, хотя испытывал большие трудности (недостаток квалифицированных кадров механизаторов, отсутствие необходимых конструктивных материалов) для изготовления даже опытных образцов. Были разработаны ручные и тракторные корчевальные машины, доработана конструкция машин, созданных в довоенные годы.

В 1949 г. Ивanteeвский экспериментальный завод выведен из подчинения Института и передан Минтракторсельмашу. На Институт возложили только разработку лесотехнических требований на новые машины по заявкам лесохозяйственных предприятий. Этот период характеризуется резким спадом результативности работ, так как научные сотрудники лишились возможности проектировать и изучать процесс работы новых машин и орудий в реальных условиях, а разработка лесотехнических требований часто не подкреплялась экспериментальными материалами.

К счастью, период зстоя продолжался недолго. В 1955 г. по Постановлению ЦК КПСС и Совмина СССР Институту вновь было предоставлено право заниматься созданием конструкций машин, что позволило значительно увеличить численность механизаторов и активизировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Созданное специальное конструкторское бюро (СКБ) и производственно-экспериментальные мастерские (ПЭМ) в 1959 г. перешли на полный хозяйственный расчет. Около 40 наименований новых машин, орудий и приспособлений, часть из которых была рекомендована в серийное производство, — итог работы Института [1, 3, 5].

С той поры прошло полвека, многое забыто. Мне хотелось бы в связи с приближающимся юбилеем Института напомнить о важнейших разработках и их авторах. Это позволит молодым начинающим разработчикам узнать лучше историю, тематику наших предшественников и отдать день уважения тем, кого с нами уже нет.

За период с 1955 по 1960 г. в производство рекомендованы различные лесохозяйственные орудия, из которых выпускались серийно:

навесная система НЗ-2 к трелевочным тракторам ТДТ-40 и ТДТ-40М, предназначенная для использования трелевочных тракторов на лесовосстановительных работах (Е. М. Миндель, Г. А. Комина);

фреза лесная навесная ФЛН-0,8 для обработки почвы под лесные культуры и для содействия естественному возобновлению, повышающая производительность труда в 20–25 раз по сравнению с ручным трудом (Н. Ф. Канев). Это первая навесная фреза, не имевшая аналогов;

вычесыватель корней ВК-1,7 для вычесывания из почвы корней древесных и кустарниковых растений при подготовке лесных площадей под лесные культуры, сельскохозяйственное пользование, питомники и плантации (П. П. Корниенко);

ручная сеялка СЛР (производительность — до 12 тыс. посевных

мест за смену) для высева семян хвойных пород в условиях, непригодных для механизированного посева (Д. Д. Любич); рыхлитель лесной дисковый РЛД-2 для обработки почвы с одновременным посевом лесных семян на свежих нераскорчеванных вырубках и под пологом леса; повышает производительность труда в 30 раз по сравнению с ручным трудом (Ф. М. Курушин);

ручной моторизированный бурав для подготовки посадочных ям при создании лесных культур производительностью до 2 тыс. ям в смену, что в 2,5—3 раза выше по сравнению с буравом Розанова (А. М. Баранов);

лесной комбинированный плуг ПКЛ-70 для обработки почвы под лесные культуры на нераскорчеванных вырубках. Повышает производительность труда в 15—20 раз по сравнению с ручной обработкой (Ф. М. Курушин совместно с изобретателями Ветлужско-Унжинского лесхоза);

ручной моторизованный рыхлитель РМР для обработки почвы площадками производительностью до 400 м<sup>2</sup> в смену, что в 2,5—3 раза выше по сравнению с ручным трудом (Н. Ф. Канев, И. С. Алиев);

плуг лесной полосной ПЛП-135 для обработки почвы широкими полосами на нераскорчеванных вырубках в условиях повышенного увлажнения производительностью до 8 га в смену при интервале между полосами в 3—4 м (Н. И. Попцов). Плуг до настоящего времени периодически выпускается серийно;

выкопачная скоба НВС-1,2 для выкопки посадочного материала в питомниках, повышающая производительность труда в 1,5—2 раза по сравнению с выкопачным плугом ВПН-2 (Г. Б. Климов);

культиватор лесной дисковой навесной ДЛКН-6/8 для обработки почвы на вырубках и под пологом леса в целях содействия естественному возобновлению леса, а также для ухода за лесными культурами и при полезащитном лесоразведении (конструкция СКБ Института);

сеелка навесная для питомников СЛШ-4 для посева семян в питомниках, снижающая затраты труда по сравнению с конной в 5 раз (Г. А. Ларюхин);

передвижной моторизованный агрегат ПМА-1 для проведения рубок ухода в молодняках и ухода за лесными культурами со сменными рабочими органами: пыльным диском, мотосеилкой, мотобуравом, рыхлителем с буравом. Повышает производительность труда в 2—9 раз в зависимости от рабочего органа (А. А. Лаубган, В. А. Мальчиков);

лесопосадочная бороздная машина СБН-1 для работы на нераскорчеванных вырубках по бороздам, проложенным плугом ПКЛ-70 или ПЛП-135, а также без корчевки и предварительной обработки почвы на незадернелых вырубках с числом пней до 400 шт/га (В. В. Чернышов);

сеелка лесная дисковая СЛД-2 для посева семян хвойных пород по пластам (Г. А. Ларюхин);

культиватор бороздной КБЛ-1,7 к трелевочному трактору ТДТ-40 для ухода за лесными культурами по плужным бороздам на вырубках. Повышает производительность труда в 15—20 раз по сравнению с ручным трудом (Г. Б. Климов, Е. И. Пожилов), выпускается серийно периодически до настоящего времени;

террасер Т-4 для сооружения террас на склонах до 40 град.; рыхлитель террас ТР-2 для рыхления полотна террас на глубину до 45 см;

рыхлитель почвы площадками РПП-0,7 для подготовки посадочных мест на лесокультурной площади до 20 тыс. площадок за смену. Все эти три орудия разработаны коллективом СКБ Института;

сеелка-культиватор для раздельного посева семян по дну борозд двухотвального плуга ПКЛ-70 (Г. А. Ларюхин, Г. Б. Климов, П. Н. Пряхин);

лесопосадочная машина для террас с некаменистой почвой и посадочное приспособление к плугу ПКЛ-70 повышает производительность труда в 6—7 раз (В. В. Чернышов);

управляемый трелевочный прицеп ПТУ-1 для трелевки древесины от рубок ухода за лесом и лесовосстановительных рубок. Прицеп агрегируется с тракторами ДТ-20 и МТЗ-52, повышает производительность труда в 2,5—3 раза по сравнению с конной трелевкой (Е. Н. Шахов, В. П. Морев);

приспособление для прерывистого бороздования на склонах, предупреждающее эрозию почв (И. С. Алиев);

самоходный трелевочный агрегат СТА-1 грузоподъемностью до 0,75 м<sup>3</sup> предназначен для вывозки круглого леса диаметром до 30 см и длиной до 6 м, а также тонкомера, дров и хвороста с

увязыванием последнего в пучки. Повышает производительность труда по сравнению с конной трелевкой в 2,5—3 раза (Е. Н. Шахов, В. П. Морев);

мотополольник ПМР для ухода в рядах лесных культур (Н. Ф. Канев);

сеелка к плугу ПКЛ-70 для посева семян в дно борозды за двухотвальным плугом, в пласт за одноотвальным плугом (Г. А. Ларюхин, П. Н. Пряхин);

лазы (комплект приспособлений) для подъема на дерево при сборе семян с растущих деревьев, обрезке сучьев и заготовке прививочного материала (Е. Н. Шахов).

В этот же период (1961—1962 гг.) в процессе исследований, выполненных П. П. Корниенко и А. В. Усановым, созданы два варианта лесопосадочной машины с автоматической подачей семян для работы в условиях нераскорчеванных вырубок. Техническая документация по одному варианту передана в ГСКБ Кировского механического завода (г. Вятка) для разработки опытного образца, второй вариант разрабатывался в СКБ Института, опытный образец успешно прошел ведомственные испытания в 1963 г. [3, 4, 9].

В 1955—1956 гг. коллективом научных сотрудников Института при участии других научных учреждений в содружестве с работниками производства разработана первая Система машин (СМ) для комплексной механизации лесохозяйственного производства. Ее разработчиками были Ф. М. Курушин, Д. Т. Ковалин, П. Ф. Федоров [8].

На основе СМ создавались новые машины и орудия, модернизировались существующие. Быстрое развитие механизации и автоматизации в сельском хозяйстве потребовало усовершенствования систем машин.

Приказом Госкомитета СМ СССР по автоматизации и машиностроению и Минсельхоза СССР от 25 мая 1960 г. предусмотрено усовершенствование системы машин для сельского и лесного хозяйства. По лесному хозяйству эта работа была возложена на ВНИИЛМ, коллектив которого (Д. И. Дерябин, Г. А. Ларюхин, Е. Н. Шахов, П. Н. Пряхин, А. И. Корниенко, Н. П. Калинин) разработал по существу новую Систему машин [1, 5]. Это позволило определить основные направления по созданию новой техники на ближайшую и длительную перспективы, расширить номенклатуру тематики выполняемых НИОКР, развернуть систему подготовки кадров механизаторов.

Первая и последующие Системы машин сыграли важную роль в определении технической политики развития отрасли «Лесное хозяйство». Система машин стала главным ориентиром формирования актуальных направлений исследований в инженерной сфере и более рационального использования научного, производственного и финансового потенциала НИИ, КБ и отрасли в целом.

## Список литературы

1. Букштынов А. Д. Некоторые итоги работ Всесоюзного научно-исследовательского института лесоводства и механизации лесного хозяйства / Сборник работ по лесному хозяйству. М., 1960. 260 с.
2. Казаков В. И., Прохоров Л. Н., Шаталов В. Г. Состояние и перспективы оснащения техническими средствами лесхозов МПР России / Интеграция науки и высшего лесотехнического образования, инновационная деятельность на предприятиях лесного комплекса (материалы научно-практической конференции с международным участием 24—26 сентября 2002 г. В 2-х т.). Т. 1. Воронеж, 2002. С. 56—59.
3. Курушин Ф. М., Русанов С. Г., Корниенко П. П. Механизация лесовосстановительных работ на вырубках / Сборник работ по лесному хозяйству. М., 1960. С. 206—229.
4. Ларюхин Г. А., Корниенко П. П. Итоги и перспективы работ по механизации лесного хозяйства / Сборник работ по лесному хозяйству. М., 1964. С. 89—108.
5. Лосцкий К. Б. Важнейшие итоги научной деятельности Института за 30 лет / Сборник работ по лесному хозяйству. М., 1964. 364 с.
6. Прохоров Л. Н. Технические аспекты развития механизации лесного хозяйства и лесохозяйственного машиностроения на современном этапе // Лесное хозяйство. 2003. № 1. С. 44—45.
7. Прохоров Л. Н. Развитие процесса механизации лесокультурных работ // Лесное хозяйство. 2003. № 4. С. 43—47.
8. Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства / Лесное хозяйство и полезащитное лесоразведение. Вып. 16. М., 1956. 84 с.
9. Шахов Е. Н. Организация производства рубок ухода при механизированной заготовке древесины / Сборник работ по лесному хозяйству. М., 1960. С. 210—236.

## ПОЗДРАВЛЯЕМ!

Указом Президента Российской Федерации «О награждении государственными наградами Российской Федерации» за заслуги в области лесного хозяйства и многолетний добросовестный труд присвоить почетное звание «Заслуженный лесовод Российской Федерации»:

**Богатикову Михаилу Романовичу** — директору Федерального государственного учреждения «Дмитровский лесхоз» Курской обл.;  
**Зинченко Анатолию Александровичу** — директору федерально-

го государственного учреждения «Бутурлиновский лесхоз» Воронежской обл.;

**Родину Сергею Анатольевичу** — директору Всероссийского научно-исследовательского института лесоводства и механизации лесного хозяйства Министерства природных ресурсов Российской Федерации, Московская обл.;

**Чухраеву Игорю Федоровичу** — начальнику Приволжской базы авиационной охраны лесов федерального государственного учреждения «Центральная база авиационной охраны лесов «Авиалесоохрана», Нижегородская обл.

# ОНИ ПРОСЛАВИЛИСЬ В РОССИИ

В 2004 г. лесоводы России отмечают памятные даты — 185 лет со дня рождения Ф. К. Арнольда и 180 лет со дня рождения К. Ф. Тюрмера.

Федор Карлович Арнольд родился 5 декабря 1819 г. в С.-Петербурге. Его отец был родом из немцев, которые переселились в Россию и приняли российское подданство. Родители Федора (младшего из трех сыновей) воспитывали детей на русский лад, прививая им уважение и любовь к русской земле.

В 1831 г. Федор поступил в С.-Петербургский лесной институт (тогда военное учебное заведение). В 1837 г. принял участие в описании лесов Шлиссельбургского и Новолодожского уездов. После окончания учебы в лесной роте (1883 г.) был произведен в прапорщики I разряда, затем прошел годичную практику в Лисинском училище и поступил на офицерское отделение Лесного и межowego института С.-Петербурга, окончив его в звании подпоручика. В 1839 г. под его руководством и при непосредственном его участии в Лисинском лесничестве проведена посадка сосны на площади 11,5 га. В 1840 г. молодого офицера посылают в Тарандскую академию (Германия) для дальнейшего усовершенствования в лесных науках.

Вернувшись в Россию, Ф. К. Арнольд проводит в 1842—1843 гг. лесоустроительные работы в Вятской, Оренбургской, Тульской и Калужской губ. В 1844 г. поступает в С.-Петербурге делопроизводителем в Лесной кабинет и составляет в 1846 г. первую карту с распределением казенных лесов России по губерниям. Эта работа получила высокую оценку Вольного экономического общества и была награждена Большой золотой медалью.

Федор Карлович составил «Инструкцию для таксационных работ в лесных дачах...» (опубликована в 1845 г.), ставшую важной вехой в закладке основ отечественного лесоустройства в государственных лесах России. В том же году им написано «Руководство к устройству и таксации лесов». В 1852 г. Арнольд утвержден начальником технического отделения Лесного департамента. Кроме того, он принимал участие в составлении лесоустроительных инструкций 1883, 1884, 1893 и 1900 гг., многие положения которых не потеряли своего значения до настоящего времени (образование хозяйственных частей, установление разрядов лесоустройства, оборот рубки, таксация по визирам и др.). Во введении к своему трехтомному труду «Лесоустройство» проф. М. М. Орлов подчеркнул, что «...основные принципы, проводившиеся Ф. К. Арнольдом и А. Ф. Рудским, — научность, хозяйственность, учетность, практичность — остаются неизменными».

Федор Карлович принимал участие в первом лесоустройстве тульских засеков, проведенном А. Р. Варгасом де Бедемаром, а также в организации работ по степному лесоразведению, начатым В. Е. Графмом. В книге «Лесоводство» (1869) описана посадка семян в условиях степи под сажальным кол Граффа. В 1878 г. Арнольд напечатал статью «К истории Велико-Анадольского лесничества», в которой дал высокую оценку деятельности славного подвижника.

Трудно переоценить педагогическую и литературную деятельность Ф. К. Арнольда. Он читал лекции по лесной таксации и лесоустройству, лесовозрастанию и лесоохранению, лесоводству и лесной статистике. В августе 1876 г. ученого назначают директором Петровской земледельческой и лесной академии (с 1923 г. — Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева). Здесь он продолжал читать лекции по упомянутым выше дисциплинам, проводил практические занятия по многим предметам и устраивал экскурсии в тульские засеки. На занятиях по лесной технологии он впервые ввел костровое углесжигание и добывание смолы и дегтя.

В период работы в Петровской академии к числу многочисленных мероприятий, выполненных под руководством Ф. К. Арнольда, относится организация постоянных метеорологических наблюдений в созданной здесь и до сих пор действующей обсерватории. При нем Лесной кабинет был переведен из маленькой комнаты в отдельный корпус, где разместилась кафедра лесоводства и где творили выдающиеся деятели отечественного лесного хозяйства.

Перу ученого принадлежат «Учебник по лесной таксации» (1854), получивший первую премию, «Руководство к лесоводству» (1854, 1856), «Справочная книга для земледельца и лесничего» (1863), труды «Хозяйство в русских лесах» (1880) и «Курс лесоустройства» (1882, 1894, 1900), а также множество статей. Совместно с проф. Н. Е. Поповым он перевел с немецкого сочинения А. Россмесслера «Лес» (1866) и М. Кунце «Учебник для древоизмерения» (1878).

Большую помощь для работников лесного хозяйства оказала «Вспомогательная книжка для лесничих и лесовладельцев» (1890, 1893, 1897). Венцом литературной деятельности Ф. К. Арнольда стал трехтомник «Русский лес» (1890, 1891, 1893, 1895, 1897). В 1883 г. после напряженной семилетней службы на посту директора Петровской академии он переходит в Лесной комитет. По решению Ученого совета Академии Федор Карлович избирается ее почетным членом. Он являлся также почетным членом С.-Петербургского и Московского лесных обществ, Лесного и Ново-Александровского институтов и других организаций. Ему был пожалован титул действительного статского советника. За большие заслуги в области лесного хозяйства ученый награжден девятью российскими орденами.

Скончался Ф. К. Арнольд 23 февраля 1902 г., похоронен в С.-Петербурге.

\*\*\*

Карл Францевич Тюрмер родился 2 сентября 1824 г. в с. Кунцендорф Верхней Силезии (Германия) в семье чабана. Работать в лесу начал с 11 лет в Ригендорфе, затем в должности помощника

лесничего обучался лесному делу в Судетах, а в 1846 г. стал частным лесничим в Альмарке. В 1851—1853 гг. вел хозяйство в Неймарке.

В 1853 г. К. Ф. Тюрмер переехал в Россию и до 1881 г. был лесничим Поречской лесной дачи имения графа А. С. Уварова Московской губ. Россия стала для лесовода второй родиной. Он создавал лесные культуры сосны, лиственницы и ели в виде посадок, считая этот прием самым радикальным способом восстановления лесов. Его учителями были видные деятели немецкого лесоводства Г. Котта и Г. Гартиг. В своей практике в России Тюрмер отошел от принятого тогда в Германии способа создания монокультур, выращивая не только чистые, но и смешанные культуры. В Порече под его руководством было посажено 1857 га сосны, лиственницы, ели и частично березы. Посадочный материал выращивался в местном питомнике.

С 1891 по 1900 г. Карл Францевич работал в муромцевских лесных владениях графа В. С. Храповицкого во Владимирской губ., где было посажено 3052 га ценных пород. Кроме того, он руководил посадками у графа А. В. Олсуфьева в Дмитровском уезде Московской губ. и в своем имении «Орлик» в Калужской губ. (в одном из лесничеств, которое носит название «Тюрмеровское», к настоящему времени сохранилось 228,6 га его посадок). Культуры закладывались на вырубках, прогалинах, бывших пашнях и имели эксплуатационную направленность, 2-летние растения выращивались на зольных грядах с рыхлой землей, перемешанной с дерновой золой, и имели хорошо развитую корневую систему. Корни при посадке обмакивали в глиняную болтушку, опускали в ямку посадочного места и засыпали землей, взятой с отворота дернины. Все растения отличались высокой приживаемостью. Выращивание деревьев сопровождалось частыми и интенсивными рубками ухода. Смешанные культуры создавались, как правило, в два приема: в первый закладывались чистые по составу древостои (чаще всего сосны), второй прием проводился в 20—30 лет, т. е. в стадии жердняка, когда происходил интенсивный отпад деревьев. В это время осуществлялось разреживание с высадкой главным образом еловых деревьев. Так создавался двухъярусный древесно-теневой тип посадок, при котором ель служила подгоном для сосны. Она характеризовалась значительной энергией роста, прямой ствола и хорошей очищаемостью от сучьев.

К. Ф. Тюрмер применял различные способы посадки: на гребни плужных борозд, на опрокинутые дернины, с глыбками и др. (успешные результаты их применения заслуживают отдельной статьи). Он был сторонником так называемого лесопольного хозяйства, которое осуществлял в Порече более 20 лет на 1/4 закультивированных участков. Для этого после корчевки пней на вырубках почву дважды вспахивали конным плугом, бороновали и в течение 3—4 лет высевали рожь и овес. Только потом, после снижения урожайности зерновых, высаживали древесные породы. Чтобы не допустить появления сорняков, выкашивали травы, благодаря чему получали с 1 га до 17 ц сена. Кроме того, в молодых посадках допускалась умеренная пастба скота. Это позволяло местным крестьянам иметь некоторые заработки от работы в лесу. Чистый доход при лесопольном хозяйстве составлял в среднем 34 % валового дохода от реализации сельскохозяйственной продукции и не только окупался, но и превышал затраты на производство лесных культур. Густота посадки, производившейся вручную, обуславливалась наличием посадочного материала (4,5—7 тыс. растений хвойных пород на 1 га). Свой огромный опыт в лесокультурном деле К. Ф. Тюрмер обобщил в книге «50 лет лесохозяйственной практики» (1891) и в многочисленных статьях. Его культуры, достигшие в настоящее время 120—145-летнего возраста, были и остаются объектами исследований и до сих пор находятся в хорошем состоянии.

Нами составлены таблицы хода роста чистых лиственничных культур Iб класса бонитета, сосново-еловых культур Ia, елово-сосновых I и чистых культур ели Ia класса бонитета. В них отражены особенности хода роста в разные периоды их жизни. Так, культуры лиственницы европейской в Порече в 145 лет при Iб классе бонитета имеют запас стволовой древесины 1076 м<sup>3</sup>/га. Во Владимирской обл. (Андреевский лесхоз) автором установлены эталоны лиственничных культур, созданных К. Ф. Тюрмером.

К. Ф. Тюрмер скончался в Андреево 11 сентября 1900 г. после тяжелого воспаления легких. Похоронен в Порече около местной церкви. Могила, к сожалению, не сохранилась.

Известный лесовод был членом Московского отделения лесного хозяйства и Императорского вольного экономического общества, сотрудником редакции журнала «Forst und Jagt Zeitung». Его выдающиеся заслуги в области лесного хозяйства отмечены орденом Св. Станислава III степени, Большой золотой медалью памяти Ф. Х. Майера и многими другими медалями. Около конторы Поречского лесничества Уваровского (ныне Бородинского) лесхоза Московской обл. ученому поставлен гранитный памятник, на котором высечены слова: «Ты памятник себе воздвиг в лесах великий». Уникальные культуры К. Ф. Тюрмера отнесены к категории лесов, имеющих научное и историческое значение. Они являются национальным достоянием России, служат объектом исследований, тщательно охраняются и долгие годы будут неуязвимым зеленым памятником их создателю.

Благородная и плодотворная деятельность Ф. К. Арнольда и К. Ф. Тюрмера золотыми буквами вписана в историю лесного хозяйства России.

**А. Н. ПОЛЯКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, заслуженный работник высшей школы (МСХА)**

## ВСЯ ЖИЗНЬ СРЕДИ ЗЕЛЕННОЙ МУЗЫКИ

Как известно, судьба — вещь непредсказуемая. У одних она складывается легко и просто, у других такие «хороводы» накрутит, что и не разберешься.

**Владимир Семенович Чуенков** из категории первых. Школа, институт, любимая профессия, научная карьера. Однако за этой внешней простотой биографии — огромный труд, сильная натура, умение отдать всего себя без остатка достижению поставленной цели. И, конечно, фантастическая преданность делу всей жизни — лесоустройству. Наверно, в этом он весь — некогда рядовой лесоустроитель, поднявшийся до вершин в науке.

В. С. Чуенков родился 16 октября 1930 г. в Ташкенте. Был истинным интернационалистом и демократом в суждениях, делах и в отношениях с людьми, за что пользовался глубочайшим уважением и любовью окружающих.

В 1953 г. Владимир Семенович закончил Московский лесотехнический институт и, не раздумывая, пошел в Московскую объединенную авиалеоинвентаризационную экспедицию ВО «Леспроект». Начальник экспедиции С. М. Щеглов после знакомства с молодым специалистом посоветовал ему работать на Дальнем Востоке. Последние слова — «на Дальнем Востоке» — сразу запали в душу Владимира Семеновича. Там, в Амурской обл., в труднодоступной местности с пересеченным рельефом, делал он первые шаги в лесоустройстве. И первый рабочий день тоже запомнился навсегда... Работали у него своеобразные люди. Их ласково называли «бичами». Биография многих из них отмечена пребыванием за колючей проволокой. Но он покорила этих людей умением говорить на равных, и они платили ему уважением и любовью.

С 1953 по 1958 г. Владимир Семенович трудился в Леспроекте. В 1958 г. поступил в аспирантуру Всероссийского научно-исследовательского института лесоводства и механизации (ВНИИЛМ), где состоялась его научная карьера и решилась личная судьба. В 1961 г. он защитил кандидатскую диссертацию и проработал в Институте 43 года. Владимир Семенович был из тех людей, которые добиваются всего своим трудом.

Более полувека назад судьба свела В. С. Чуенкова с известным ученым Л. К. Поздняковым, что, несомненно, сыграло положительную роль в выборе жизненного и научного пути. Другой его учитель и друг — К. Б. Лосицкий. Будучи заместителем директора ВНИИЛМа по научной работе, он ближе познакомился с Владимиром Семеновичем. В процессе общения они обсуждали многие проблемы, в частности проблемы эталонных лесов. Результатом их совместной работы явилась изданная в 1973 г., затем доработанная и переизданная в 1980 г. монография «Эталонные леса». На ее основе Владимир Семенович в 1977 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Хозяйственно целесообразные насаждения в областях Центра европейской территории РСФСР».

Ученый В. С. Чуенков особенно уважительно относился к труду коллег. Он выделял среди них способных и воспитывал в них любовь к науке. Под его руководством 16 специалистов защитили кандидатские и докторские диссертации.

Говорят, что талантливый человек талантлив во всем. Это в полной мере относится к В. С. Чуенкову. Если он брался за что-то, то должен был знать об этом все. «Эту черту характера «знать об этом все», — вспоминал Владимир Семенович, — мне привили родители и мои близкие друзья — Л. Е. Михайлов, Н. А. Моисеев, А. Н. Федосимов».

Владимир Семенович старался решить в науке те проблемы, за

которые другие не брались. Участвовал в редком для отечественного лесоводства проекте, касающемся изучения влияния леса на снежные лавины в горах. В 1980 г. совместно с В. П. Власовым и И. И. Ханбековым издал книгу «Лес и снежные лавины».

Ученый был известен не только в нашей стране, но и за рубежом. Неоднократно выезжал за пределы страны. Так, в 1962 г. он был командирован во Вьетнам для организации лесоустроительных работ, в 1967 г. — в Венгрию в качестве научного консультанта по лесоустройству, в 1969 г. — в ГДР для подписания договора о научно-техническом сотрудничестве, в 1974 г. — в Чехословакию с целью проведения научно-исследовательских работ по совместной тематике. Кроме того, пять раз побывал в Австрии в качестве члена рабочей группы по двухстороннему сотрудничеству и всегда успешно справлялся с поставленными задачами. В 1995 г. за большие достижения в лесной науке ему присвоено почетное звание «Заслуженный лесовод Российской Федерации».

Владимир Семенович вел большую научно-организационную работу в отраслевых научно-технических советах, в совете редколлегии журнала «Лесоведение». До 2004 г. состоял членом диссертационных советов по специальностям лесная таксация и лесоустройство, лесоведение и лесоводство при ВНИИЛМе, МГУЛе, часто выступал оппонентом по диссертациям в СПбЛТА, Институте лесоведения РАН (Москва), Институте леса СО РАН (Красноярск), Брянской государственной инженерно-технологической академии и др. Он обладал широким кругозором, был ценителем музыки и почитателем искусства, поражаля глубокими знаниями истории мира.

Владея тремя языками (французским, английским и немецким), прекрасно знал зарубежный опыт и умело применял его в нашей отрасли. Ответственность за порученное дело, высокая работоспособность и авторитет позволяли ему быть неформальным лидером ВНИИЛМа. Руководимая им лаборатория состояла из людей творческих, прекрасно знающих лесоустройство, лесную фауну и недревесную продукцию леса. Владимир Семенович был объединяющей силой и душой коллектива, под его началом решались все поставленные задачи.

... В этом году, как и в предыдущие годы, он планировал выехать на полевые работы. Лес был его истинной любовью. Когда Владимир Семенович надевал полевую форму и отправлялся в лес, глаза его становились особенно добрыми, а на губах появлялась улыбка. В лесу он набирался новых знаний и жизненных сил, отдыхал душой, наслаждался воздухом, ветром, ароматом цветов, пением птиц.

Прекрасный знаток лесной фауны, он с нетерпением ждал начала охотничьего сезона, искренне радовался каждой удаче или просто раннему утру и позднему вечеру, тишине вокруг и встрече с друзьями. Зная истинные ценности жизни, находил радость даже в малом.

Скромность и великодушие этого замечательного человека поражали всех. Он был всегда прост, радушен, внимателен к людям, заинтересован в общении и никогда никому не отказывал в помощи.

22 июня 2004 г. Владимира Семеновича не стало, но его дела и память о нем останутся в наших сердцах навсегда.

**С. Х. ЛЯМЕБОРШАЙ**

## ПОЗДРАВЛЯЕМ!

## ИТОГИ КОНКУРСА «ЛАУРЕАТ ГОДА»

Министерство промышленности и науки Московской обл. совместно с Московским областным союзом промышленников и предпринимателей (работодателей) ежегодно объявляют конкурс промышленных и научных организаций Московской обл. «Лауреат года».

Конкурс проводится под эгидой губернатора Московской обл. Б. В. Громова и направлен на содействие научным и производственным предприятиям и организациям в продвижении товаров и услуг, передовых технологий и научных разработок на российский и мировой рынки, повышение престижа промышленности в целом, а также значимости администрации муниципальных образований в развитии научно-промышленного комплекса на своих территориях.

«Золотой Феникс», вручаемый победителям, символизирует возрождение, и именно этот процесс характерен для большинства предприятий и организаций области.

Торжественная церемония награждения номинантов и победителей конкурса промышленных и научных организаций «Лауреат года» по итогам 2003 г. состоялась 9 июля 2004 г. по следующим номинациям: лучшая промышленная организация; лучшая научная организация; лучший товар года; лучший научно-технический результат; лучшее муниципальное образование по развитию научно-промышленного комплекса; лучший товарный знак.

В номинации «Лучшая научная организация 2003 г.» победителем конкурса с присвоением звания «Лауреат года», вручением Диплома и с награждением призом «Золотой Феникс» признан Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства (ВНИИЛМ).

От всей души поздравляем наших коллег с почетной наградой.

# ПОПЕЧИТЕЛЬСКОМУ СОВЕТУ МГУЛа — 10 ЛЕТ

В октябре 2004 г. исполнилось 10 лет со дня создания Попечительского совета Московского государственного университета леса. Все эти годы его председателем является авторитетнейший специалист лесной отрасли, министр лесной промышленности СССР в 1989—1991 гг. **В. И. Мельников**.

В преддверии юбилея внештатный корреспондент редакции С. В. Рамазанов встретился с Владимиром Ивановичем Мельниковым и попросил его ответить на некоторые вопросы.

— Владимир Иванович, Вы стояли у истоков создания Попечительского совета МГУЛа. Как все начиналось?

— Все мы помним ситуацию, сложившуюся в высшей школе в 90-х годах прошлого века: сокращение бюджетного финансирования, разговоры о консерватизме ректорского корпуса и возможности приватизации вузов, разрыв основных связей с промышленностью; отмена распределения выпускников вузов, провоцировавшая рост безработицы среди наиболее квалифицированной части молодежи. В этих условиях перед каждым университетом и институтом встала необходимость поиска новых, нестандартных путей выхода из кризиса.

Московский государственный университет леса, отметивший год назад свой 60-летний юбилей, — ведущий вуз России в сфере подготовки кадров для лесной, деревообрабатывающей и ракетно-космической отраслей. От того, насколько эффективно он справится с возникшими проблемами, зависело очень многое. Именно тогда ректор Университета профессор Александр Николаевич Обливин и предложил мне возглавить новую структуру — Попечительский совет.

Это предложение не было для меня неожиданным. С Александром Николаевичем мы дружим еще со студенческой скамьи, когда учились в МЛТИ, хотя и не на одном потоке. Но в те годы, независимо от курса и изучаемой специальности, студенты хорошо знали друг друга, особенно те, кто жил в общежитии.

С 1968 по 2002 г. А. Н. Обливин возглавлял МЛТИ-МГУЛ, а я занимал различные хозяйственные, партийные и государственные должности. И все эти годы мы с ним поддерживали товарищеские отношения, вместе решали многие практические вопросы развития лесного комплекса.

Сегодня Александр Николаевич является президентом Университета, который в 2003 г. возглавил молодой профессор Виктор Георгиевич Санаев, также в свое время окончивший МЛТИ.

При создании Попечительского совета основная цель состояла в налаживании разрушенных связей между отраслевыми предприятиями, научно-исследовательскими институтами и Университетом. Думаю, что нам это удалось. Способствует успеху и то, что многие руководители ведущих предприятий лесной отрасли в свое время закончили наш институт и всегда готовы помочь родному вузу, давая ему инновационные пути в жизнь.

— Не могли бы Вы подробнее рассказать о деятельности Попечительского совета за прошедшие 10 лет?

— Когда Совет только начинал работать, в его составе были представители всего лишь нескольких предприятий. Сегодня их свыше 70. Наряду с крупными предприятиями лесной, деревообрабатывающей и ракетно-космической отраслей в Совете успешно работают представители государственных и муниципальных органов власти, в частности Государственной и Московской областной думы, администраций различных районов Подмосковья.

Новый импульс деятельности Совета получила в 1999 г., когда его исполнительным директором стал Х. А. Фахретдинов, энергичный и целеустремленный человек, осуществляющий сегодня практически всю организационную работу.

Большое внимание наш Совет уделяет трудоустройству выпускников МГУЛа, в чем, считаем, достигнуты хорошие результаты. Например, в прошлом году нами трудоустроено около двадцати молодых специалистов. Конечно, в первую очередь, Совет оказывает помощь хорошо успевающим студентам, ведя с ними профориентационную работу уже с третьего курса.

В Центре «Попечитель» проводятся первичные собеседования и тестирование на предмет будущего трудоустройства, и уже затем в соответствии с заявками профильных предприятий происходит замещение вакантных мест нашими выпускниками. А совсем недавно состоялась встреча руководителей ряда мебельных предприятий со студентами старших курсов, на которой каждый студент мог напрямую пообщаться с потенциальными работодателями, сопоставив свои возможности с запросами промышленности.

— Как Вы уже отметили, многие из тех, кто сегодня входит в Попечительский совет, сами были студентами МЛТИ-МГУЛа. Среди них немало директоров крупных предприятий различных отраслей, научно-исследовательских организаций.

— Это действительно так. В числе бывших выпускников МЛТИ, ныне наиболее активных наших попечителей, прежде всего необходимо назвать В. Н. Сыроежжину — руководителя ПК «Электрогорскмебель», В. В. Рюмина — заместителя генерального конструктора РКК «Энергия», Г. В. Анашкина — генерального директора ЗАО «Интерьер», В. Т. Краснуха — генерального директора ЗАО «Сходняцентр», Л. Ю. Литвака — генерального директора АО «Печорлеспром», З. А. Рахматулина — генерального директора АО «Москомплектмебель». Всех перечислить просто невозможно: ведь МЛТИ-МГУЛ за шесть десятилетий своего существования стал настоящей кузницей кадров самой высокой квалификации.

— Каковы, по Вашему мнению, наиболее значимые результаты, которых удалось добиться Попечительскому совету?

— Думаю, что будущее за такой моделью образования, где в единой интегральной связке находятся высшая школа, с одной стороны, и отраслевые промышленные и научно-исследовательские предприятия и организации — с другой. Ведь без заказчиков на инженерные кадры вузу будет нелегко в решении одной из важнейших проблем — трудоустройства выпускников.

В этой связи при непосредственном участии Совета удалось значительно поднять престиж и авторитет Московского государственного университета леса в широких промышленных кругах в части подготовки кадров для лесной и деревообрабатывающей промышленности, а также для ракетно-космического комплекса. С этой целью Совет активно участвует в выставочной деятельности, являясь инициатором проведения «круглых столов» по проблемам подготовки инженерных кадров.

С прошлого года мы практикуем и такую форму работы, как выездные заседания Бюро Попечительского совета, проводившиеся на предприятиях-попечителях различных отраслей промышленности, в том числе на ПК «Электрогорскмебель», во ВНИИЛМе, в Центре управления полетами, на Экспериментальном заводе ДСП (г. Сергиев Посад). На всех этих встречах ключевой была тема выработки наиболее эффективных программ качественной подготовки специалистов для лесопромышленного и аэрокосмического комплекса. Где, как не на самих предприятиях, обсуждать их нужды и проблемы?

Постоянно в центре нашего внимания и основные направления сотрудничества с предприятиями-попечителями. В их числе организация учебно-производственных и преддипломных практик, целевая подготовка студентов по заказам предприятий, совершенствование учебных программ, их большая ориентация на современные научно-технические разработки, профориентационная работа с абитуриентами, направленная на то, чтобы по окончании вуза выпускники работали по специальности, заключение трехсторонних договоров между предприятием, Университетом и студентом и т. д. Кроме того, к нам обращаются многие руководители предприятий для переподготовки и повышения профессиональной квалификации своих сотрудников, для чего в Университете создан Учебный центр, оснащенный самым современным деревообрабатывающим оборудованием зарубежных фирм.

— В настоящее время, как Вы сказали, многие предприятия заключают с вузом договора о целевой подготовке специалистов для работы по конкретным направлениям. Не повлияет ли негативно подобная практика на развитие фундаментальных научных направлений?

— Как отметил в своем ежегодном послании Президент РФ В. В. Путин, «следует стремиться к тому, чтобы большинство выпускников учебных заведений работало по специальности... при этом возможно заключение договора со студентом, который после получения бесплатного образования должен отработать по специальности определенный срок...».

Понимая всю важность этого вопроса, а также с целью повышения качества подготовки будущих специалистов Совет предложил новую форму взаимодействия с профильными предприятиями — договор о целевой подготовке. Руководители предприятий высылают нам оформленный договор, где содержится заявка на конкретное число тех или иных специалистов, в соответствии с которой Попечительский совет подбирает наиболее подходящие кандидатуры на вакантные должности.

В данной сфере предстоит большая работа как Совету, так и кадровым подразделениям предприятий. Необходимо не только знать, какие специалисты нужны производству сегодня, но и уметь прогнозировать развитие ситуации на рынке труда, а это задача не из простых.

Нельзя забывать, что МГУЛ — в значительной степени отраслевой вуз. Как уже сказано, главной целью Университета является подготовка высококвалифицированных инженерных кадров для нужд не только деревообрабатывающей промышленности и лесного хозяйства, но и для ракетно-космического комплекса страны. Достаточно сказать, что, например, персонал легендарного Центра управления полетами (ЦУПа) на 75 % состоит из выпускников факультета электроники и системотехники, недавно отметившего 45-летие со дня создания. Конечно, без соответствующей квалификации, в том числе и фундаментальной научной, ни о каком развитии этих отраслей не может быть и речи.

Если же говорить о подготовке научных кадров, то прежде всего хотелось бы отметить, что Университет старается оставить для продолжения обучения в аспирантуре самых талантливых студентов — своих лучших питомцев. Думается, что в связи с дефицитом молодых специалистов наиболее актуальной на данный момент должна стать забота о создании всех необходимых условий для пополнения преподавательского состава молодыми кадрами из числа своих студентов, аспирантов и кандидатов наук. В этом мне видится залог преемственности поколений в продолжении добрых научно-педагогических традиций, выработанных на протяжении длительной истории высшей школы. Уверен, что у Московского государственного университета леса есть хороший внутренний потенциал развития. И Попечительский совет со своей стороны не потерял усилий и сделает все возможное для укрепления контактов МГУЛа со всеми заинтересованными предприятиями и организациями.

— Каковы основные перспективы деятельности возглавляемой Вами структуры?

— Наша деятельность неразрывно связана с работой Университета. И хотелось бы особо отметить ту помощь, которую нам всегда оказывало и оказывает руководство Университета — А. Н. Обливин и В. Г. Санаев.

Мы не останавливаемся на достигнутом, стараясь охватить весь спектр направлений подготовки студентов. В частности, Бюро Попечительского совета приняло решение о более целенаправленной работе с попечителями, представляющими каждое из трех основных направлений — лесное хозяйство, деревообработку и мебельную промышленность, аэрокосмический комплекс — по отраслевым секциям, учитывая профессиональную специфику каждого предприятия. В таких секциях большее число специалистов сможет поделиться своим видением ситуации, высказать свои предложения, принять участие в их обсуждении.

Особое значение приобретают уже упомянутые выездные заседания Бюро совета. Например, во ВНИИЛМе совместно с руководителем лесной службы Московской обл. С. Л. Богомоловым мы рассматривали проблемы развития лесного хозяйства Подмосковья, в ЦУПе — проблему привлечения выпускников Университета

к работе на государственных наукоёмких производствах. Весной состоялось обсуждение вопросов подготовки инженеров-механиков для лесного машиностроения.

Кроме того, прошла встреча специалистов-ландшафтников, в которой приняли участие ведущие ландшафтные архитекторы нашей страны, в том числе президент Ассоциации ландшафтных архитекторов стран СНГ Т. И. Вольфтруб, в прошлом также выпускница МЛТИ. Участники встречи с тревогой говорили о том, что эта профессия предполагает наличие не только глубоких профессиональных знаний, но и настоящего призвания, тогда как сегодня ландшафтным архитектором мнит себя практически каждый. В этой связи принято решение инициировать создание Московского областного Совета по ландшафтной архитектуре. С данным предложением предстоит выйти на губернаторские структуры. Уверен, что получим поддержку. Так что работы впереди много.

— Владимир Иванович! От имени читателей журнала поздравляем Вас и всех членов Попечительского совета с юбилейной датой и благодарим за интересную беседу.

## ОХОТНИЧЬИ РАССКАЗЫ

### ВЕРНЫЕ ДРУЗЬЯ

Как-то зашел ко мне на чашку чаю мой добрый знакомый Басиль и рассказал интересную историю, которая случилась с ним на охоте.

Однажды, в канун Нового года, довелось ему белковать и гонять соболя в бакчарской тайге в верховьях Андормы. Удачная охота подошла к концу: восемь соболей из девяти разрешенных, около сотни шкурок белки. Правда, боровой дичи в тот год было мало, да и лицензия на медведя пропала. Выезд из тайги намечался через 2—3 дня. Как назло, в последние дни выпало много снега и охотнику пришлось встать на лыжи. И лишь верный пес по кличке Дружок еще ухитрился найти белку и соболя.

Охотник уже собрался домой, но что-то тянуло его еще разок сходить в тайгу. Найдя ночной след соболя, собака пошла по нему, благо в хвойном лесу перемещаться ей было значительно легче, чем на открытых местах. Через час она загнала зверька и подала голос. Однако, придя на лай, Басиль убедился, что собель ушел. Исправляя свою оплошность, лайка снова рванула по следу. Несмотря на уговоры хозяина оставить пустую затею, Дружок продолжал упорствовать и остался на следу зверька. «Пусть живет соболюшка», — подумал охотник. Налетел очередной шквал снега, и он по старой лыжне вернулся к избушке — дел было много: нужно оставить запас дров в домике, подготовить пушнину для сдачи, проверить надежность снегохода «Буря», на котором предстоит добираться до райцентра (а это больше сотни километров).

Уже ближе к вечеру Басиль решил пробежать по своему лыжному следу за собакой. Пройдя в глубь тайги, он довольно скоро услышал прерывистый лай. Пес звал на вырубку. К завалу, куда вели следы

зверька, подошел осторожно. Обошел его по кругу, но выхода не нашел. Значит, соболюшка здесь. Надо торопиться, через час-полтора стемнеет. С ружьем, заряженным дробью (если собель вдруг выскочит из укрытия, придется стрелять по нему, что называется, навскидку), он смело сунулся в завалы и... увидел перед собой огромную голову медведя, который лениво рассматривал пришельца. В этот год был неплохой урожай кедровой шишки, и медведь, изрядно накопив жирку, был спокоен и не желал до конца просыпаться, всем своим видом призывая удалиться непрошенных гостей.

Неожиданная встреча парализовала охотника. Где-то под ворохом одежды, в патронташе, есть пять пулевых зарядов, а в стволах — только дробовые. Второпях перезарядил ружье, отошел в сторону, призадумался. Шок медленно проходил. Что делать? Оставить зверя и приехать после новогодних праздников с напарником (разрешение это позволяло делать)? Постояв некоторое время, он пришел к выводу, что зверь покинет это место и будет бродить по тайге в поисках новой берлоги или заляжет в другой бурелом.

Быстро темнело, снегопад усиливался. Стрелять в таких завалах при плохой видимости — огромный риск для жизни. И все же верх взял охотничий азарт. Уверенность вселял четвероногий друг, отчаянно призывая к действиям. Сняв с себя все лишнее (рюкзак, лыжи, халат, теплую одежду), натоптав отходы и найдя укрытие за огромной валежиной, Басиль начал готовиться к «работе». Достал топор, охотничий ножтесак и, взяв три пулевых заряда в руку, стал целиться в голову зверя с близкого расстояния. Медведь, похоже, тоже пригтовился. Взгляд его остановился на охотнике. Пауза затягивалась, несмотря на

непрерывный лай собаки где-то внутри завала. Первые два выстрела не принесли удачи: голова зверя, как голова боксера на ринге, ушла от прямого удара. Пули только заделали ее, и зверь оглушительно взревел. Секундная смена местоположения стрелка — и новая пара выстрелов. И опять неудача.

Медведь стал вылезать из своей западни — нагромождений буреломных стволов и сучьев. Быстрая перезарядка ружья, и у охотника появляется еще одна возможность. Он производит последний пулевой выстрел в переднюю позвоночную часть тела зверя. Теперь в стволе остается лишь дробовой заряд. Громко зарывчав, зверь поднялся во весь рост со всем ворохом веток и снега, сделал прыжок вперед и завис на валежине. Из пасти пошла кровь, обагрив снег. На загривке висел пес и яростно ее рвал. Задняя часть туловища была парализована, медведь передними лапами пытался сбросить с себя собаку и дотянуться до охотника, но стал медленно оседать. Ствол ружья находился в его пасти, хотя стрелять было опасно — можно покалечить Дружка. Последний в ярости еще долго не верил в смерть зверя и продолжал висеть на нем, защищая хозяина.

Так закончился поединок с огромным 400-килограммовым медведем. В этой схватке победу одержали человек и собака, а помогла им соболюшка, спокойно ушедшая от них. Два дня охотник возился с огромной тушей зверя, подтаскивая ее к буранице.

...В тот год так и не были заготовлены впрок дрова. Друзья торопились к домашнему очагу встречать Новый год.

**В. Н. СЕРКО, охотник-любитель**



УДК 630\*425:630\*181

## ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В МЕСТАХ ПРОИЗРАСТАНИЯ МАТЕРИНСКИХ ДЕРЕВЬЕВ НА КАЧЕСТВО СЕМЕННОГО ПОТОМСТВА БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ

А. К. БУТОРИНА, Т. В. ВОСТРИКОВА (ВГУ)

В связи с ухудшением экологической обстановки как в отдельных странах, так и во всем мире увеличилась нагрузка на лесные сообщества. Возрастает роль леса как главного поставщика кислорода и возобновителя его запасов. Древесные растения в условиях атмосферного загрязнения городов выполняют роль фитофильтра, очищая городской воздух путем частичного поглощения и детоксикации экссудатов.

Однако антропогенный прессинг с каждым годом оказывает все большее давление на лесные экосистемы и не дает им «работать» в полную силу. У древесных растений появляется ряд особенностей их функционирования, возникающие адаптационные механизмы по отношению к антропогенному стрессу. Так, устойчивость лесных насаждений к действию промышленных токсикантов зависит не только от состояния ассимиляционного аппарата, но и от строения и состояния корневой системы [4]. В естественных лесных сообществах при ухудшении условий произрастания наблюдается изменение в структуре древостоя: в общем запасе фитомассы увеличивается доля, приходящаяся на корневую систему. Промышленное загрязнение вызывает сходные изменения. Подобный эффект отмечен в насаждениях сосны обыкновенной и лиственницы Сукачева в условиях нефтехимического загрязнения и рассматривается как адаптивная реакция, направленная на компенсацию потерь, вызванных повреждением наземной фитомассы [2].

В связи с этим в настоящее время важные задачи — искусственное восстановление, сохранение и поддержание в рабочем состоянии лесных сообществ, поскольку повреждение надземной части растений становится довольно частым. У неустойчивых индивидов отмечаются необратимые явления: разреживание кроны и суховершинность у взрослых деревьев, отмирание части побега у молодых особей. У чувствительных растений в определенных условиях окружающей среды при достаточно высоких концентрациях загрязняющих веществ возникают повреждения листьев.

Кроме того, сейчас все чаще требуется искусственное возобновление лесных массивов из-за вырубki больших участков, нерационального использования земель, плохой приживаемости сеянцев и т. д. Все эти вопросы требуют тщательной и глубокой проработки, исследования многих уровней организации лесных экосистем. В данном аспекте актуальными являются изучение цитогенетических показателей, отражающих состояние генетического аппарата у древесных растений, и применение этих знаний в селекционной практике. Такие исследования могут помочь в решении задач лесоразведения и лесовосстановления, так как сохранение лесных генетических ресурсов не будет полноценным, если не осуществлять контроль за генетическим качеством партий семян и их соответствием генетической структуре насаждений в тех районах, где осуществляется лесовосстановление [3]. Один из эффективных способов такого контроля — цитогенетическая характеристика семенного потомства и оценка качества семян по цитогенетическим показателям у березы повислой как одной из лесообразующих пород. Семенной материал собирали в относительно экологически чистых районах — Центральном (ул. Орджоникидзе, г. Воронеж) и дачном пос. Репное (примерно 10 км от Воронежа) — с фенотипи-

чески нормальных деревьев березы повислой 25—30-летнего возраста без видимых следов повреждения вредителями и болезнями. Также были собраны семена в антропогенно загрязненном районе — Левобережном (вблизи завода синтетического каучука (СК) и на ул. Ленинградской — в 1 км от него). В качестве контроля использовалось семенное потомство популяционной выборки (пять деревьев) с экологически безопасной территории Усманского бора (район биостанции ВГУ «Веневитиново»), где, по имеющимся данным, уровень загрязнения химическими и физическими поллютантами не превышает ПДК. Для проведения исследований была сделана репрезентативная выборка из четырех-пяти деревьев в каждом районе. Материалом для цитологического изучения служили корневые меристемы проростков семян.

Установлено, что формирующееся семенное потомство более чутко реагирует на изменение концентрации химических элементов в почве в отличие от вегетативных органов взрослых деревьев. У него могут возникать мутации, проявляющиеся на ранних стадиях развития проростков, к числу которых относятся в основном геномные мутации и хромосомные aberrации. Последние могут быть отслежены на уровне светового микроскопирования. Поэтому важно оценить поврежденность генетического аппарата, реализацию возникающих изменений в потомстве и на основании результатов таких исследований дать характеристику качества семян по состоянию их генетического аппарата.

Семена проращивали на влажной фильтровальной бумаге в термостате при температуре 25 °С. По достижении корешками длины 0,5—1 см их фиксировали в смеси 96 %-ного этилового спирта и ледяной уксусной кислоты (3:1) в 9 ч утра по зимнему времени (в пик митотической активности), после чего материал хранили в холодильнике при 4 °С. Перед изготовлением микропрепаратов корешки проростков подвергали мицерации в 18 %-ном растворе HCl при 60 °С в течение 1—2 мин, затем промывали в растворе 45 %-ной уксусной кислоты 15 мин. Корешки окрашивали ацетогематоксилином в течение 1—1,5 ч, промывали дистиллированной водой и готовили давленные препараты с использованием жидкости Гойера.

С помощью микроскопа LABOVAL-4 (Carl Zeiss, Jena) изучали не менее семи препаратов в каждом варианте. В процессе исследования подсчитывали общее количество просмотренных клеток, число делящихся клеток, находящихся в той или иной стадии митоза, количество клеток с цитогенетическими нарушениями (ЦН), к числу которых относили патологии митоза и клетки с остаточными ядрышками (ОЯ), учитывая то, что в норме ядрышко отсутствует в клетках начиная с метафазы и вплоть до поздней телофазы. В пик митотической активности определяли митотический индекс (МИ, %), долю ЦН от общего числа делящихся клеток и распределение клеток по фазам митоза. Эти показатели использовались нами как критерии оценки качества семенного потомства.

МИ — информативная характеристика для оценки скорости роста проростков и сеянцев, его значение зависит от числа клеток на различных стадиях митоза и времени прохождения клетками этих стадий. Поскольку МИ в определенное время суток у конкретного вида — достаточно устойчивый показатель, его изменение может отражать действие мутагенов среды на исследуемые объекты. Аномалии роста могут быть вызваны цитогенетическими нару-

шениями, поэтому важным является учет этого показателя, который более чувствителен, чем МИ.

При подсчете МИ и анализе данных большое значение имеет количество клеток на стадии профазы, поскольку ряд неблагоприятных факторов среды способствует задержке клеток в профазе, не допуская их перехода к последующим стадиям. Поэтому при анализе МИ следует обращать внимание на его значения с учетом и без учета профазы. Совокупность же используемых цитогенетических критериев позволяет учитывать повреждения генетического аппарата и на этом основании оценивать качество семян. Статистическую обработку результатов проводили на ПЭВМ типа IBM PC/AT с использованием статистического пакета программ «Stadia». С применением *t*-критерия Стьюдента сравнивали выборки по МИ, непараметрические критерии (*U*-критерий Уилкоксона и *X*-критерий Вандер-Вардена) использовали при сравнении уровня ЦН и количества клеток на стадии профазы.

При анализе МИ с учетом стадии профазы в корневой меристеме проростков березы повислой было обнаружено достоверное увеличение данного показателя у образцов, собранных на ул. Орджоникидзе ( $P < 0,01$ ) и на ул. Ленинградской ( $P < 0,05$ ). Результаты исследования приведены в табл. 1, по данным которой видно, что у семенного потомства деревьев, находящихся вблизи завода СК, МИ не отличался от контрольного, а около пос. Репное отмечалось достоверное снижение данного показателя ( $P < 0,01$ ). МИ без учета профазы различался с контролем только у семенного потомства деревьев с ул. Ленинградской. Предполагаем, что в этом случае повышение МИ могло произойти за счет задержки клеток на различных фазах митоза, поскольку здесь отмечалось увеличение МИ без учета профазы. В остальных вариантах повышение МИ, видимо, связано с задержкой клеток на стадии профазы. Об этом свидетельствуют данные о количестве клеток на стадии профазы, которое достоверно увеличилось по сравнению с контролем у проростков семян, собранных на ул. Орджоникидзе ( $P < 0,01$ ) и на ул. Ленинградской ( $P < 0,05$ ) (см. табл. 1).

Задержка клеток на различных стадиях митотического цикла, по-видимому, могла произойти после антропогенного воздействия на исходные деревья и их семенное потомство. В процессе исследований [1] был замечен сильный антимитотический эффект солей тяжелых металлов при действии их на корневую меристему растений в среднеэффективных концентрациях (10—50 мкм), особенно выраженный у  $\text{NiSO}_4$  и  $\text{CdCl}_2$  и в меньшей степени — у соединений цинка, свинца, меди и алюминия. Увеличение МИ авторы связывают не с интенсификацией клеточных делений, а наоборот, с замедлением прохождения митоза под действием солей тяжелых металлов и называют анеугенным эффектом (нарушением прохождения клетками митоза и цитокенеза).

Мы предполагаем, что наблюдаемое нами у березы повышение МИ могло произойти под воздействием антропогенных загрязнителей (в частности, тяжелых металлов) на исходные деревья и их семенное потомство, поскольку, по данным Комитета природных ресурсов по Воронежской обл., наиболее значимой группой экотоксикантов являются тяжелые металлы, которые по сравнительной фитотоксичности (при равных концентрациях) составляют следующий ряд:  $\text{Cd} > \text{Ni} > \text{Zn} > \text{Mn} > \text{Cu} > \text{Pb}$ .

Почвы г. Воронежа в разной степени загрязнены тяжелыми металлами. Преимущественно это медь, цинк, свинец, кадмий. По мере приближения к промышленным зонам с большой плотностью предприятий, т. е. при увеличении уровня загрязнения, возрастает и вариабельность содержания тяжелых металлов. Наибольший процент их содержания наблюдается в почвах Центрального района.

Влияние тяжелых металлов на зеленые растения велико, поскольку они оседают на поверхности почвы и имеют тенденцию накапливаться в ее верхних слоях. Являясь устойчивыми к выщелачиванию и распаду, тяжелые металлы всасываются через корневую систему растений и способны в них аккумулироваться. Как многолетник береза повислая может накапливать данное вещество в определенной концентрации и являться растением-биоиндикатором.

Листья деревьев, в том числе и березы, улавливают пыль и, таким образом, играют роль естественного фильтра. При выпадении атмосферных осадков часть загрязняющих веществ с листьев смывается в почву, часть усваивается растением, а затем с растительным опадом проникает в почву. В итоге эти вещества поступают через корневую систему в растения. Такое действие могут иметь и  $\text{SO}_2$ , и  $\text{NO}_2$ , и другие поллютанты. Например, свинец, по-

ступающий в атмосферу с выхлопными газами автотранспорта, осаждается в листьях, но большая его часть вымывается, поглощаясь корнями растений. Таким образом, значительная часть антропогенных поллютантов накапливается из года в год, оказывая все более сильное отрицательное действие на формирующееся семенное потомство.

Исследования показали, что все почвы в г. Воронеже загрязнены и нефтепродуктами, причем наиболее высок уровень загрязнения вокруг предприятий Левобережного р-на («Воронежсинтезкаучук», «Рудгормаш», ВАСО). Влияние нефти особенно вредно, поскольку, как было замечено, ни один из других загрязнителей не может сравниться с ней по широте распространения, количеству источников загрязнения и величине нагрузок на все элементы природной среды.

Проведенный однофакторный дисперсионный анализ позволил определить силу влияния фактора места на МИ. Она составляет 8,9 % ( $P < 0,01$ , для МИ с учетом профазы) и 9,5 % ( $P < 0,05$ , для МИ без учета профазы). Эту величину можно оценить как среднюю, т. е. значение МИ в клетках корневой меристемы проростков существенно зависит от места произрастания изучаемых деревьев и является следствием различной степени загрязнения районов.

Таким образом, деревья березы повислой, произрастающие в районе завода СК, испытывают сильнейший стресс, вызванный антропогенным воздействием промышленных поллютантов предприятий ТЭЦ-1, «Воронежшина», «Воронежсинтезкаучук» (завод СК) и выхлопных газов автотранспорта прилегающей дорожной магистрали.

Количество ЦН повышалось по сравнению с контролем у семенного потомства деревьев, произрастающих на ул. Орджоникидзе, Ленинградской и вблизи завода СК. Спектр ЦН был представлен отставанием хромосом в анафазе и метакинезе, фрагментацией, агглютинацией хроматина, мостами в анафазе, наличием остаточного ядрышка. Были отмечены клетки с вакуолизированной цитоплазмой. При анализе количества клеток с остаточными ядрышками наблюдалось значительное увеличение этого показателя у проростков семян, собранных на ул. Ленинградской и вблизи завода СК.

Среди общего количества нарушений в митозе у проростков семян, собранных у пос. Репное, первое место заняло наличие остаточного ядрышка при делении. В спектре ЦН количество таких клеток на опытной площадке составило 69,2 %. У семенного потомства, собранного на ул. Орджоникидзе, количество клеток с остаточными ядрышками было меньшим: 21,5 % среди общего числа нарушений, при этом в данном районе был невысоким и уровень ЦН, т. е. большую часть нарушений составляли патологии митоза. Следовательно, деревья, расположенные около пос. Репное, испытывают меньшее стрессовое воздействие, чем находящиеся на ул. Орджоникидзе, так как появление остаточного ядрышка отражает лишь изменение физиологического состояния организма, а не его генетической конституции. Таким образом, результаты цитогенетического исследования показывают, что экологическая обстановка в районе пос. Репное более благоприятна, чем в Центральном р-не, где находится ул. Орджоникидзе. Следует обратить внимание на то, что количество ЦН у проростков семян с ул. Орджоникидзе и образцов, взятых недалеко от пос. Репное, примерно одинаковое, но различается доля клеток с ОЯ от общего числа ЦН (рис. 1). Хотя эти данные статистически достоверно различаются с контролем, в целом процент нарушений митоза у них не превышает уровня спонтанного мутационного процесса.

Нами проведен однофакторный непараметрический дисперсионный анализ Крускала-Уоллиса, который выявил достоверное влияние фактора места и на количество ЦН ( $P < 0,01$ ), т. е. данный показатель также зависит от места произрастания деревьев. Этот факт (разное число нарушений в клетках корневой меристемы проростков) еще раз подтверждает различную степень загрязнения изучаемых районов и неодинаковое воздействие, оказываемое антропогенными поллютантами на деревья березы и их семенное потомство. По результатам анализа цитогенетических характеристик семенного потомства *Betula pendula* можно заключить, что экологическая обстановка на месте сбора семян играет важную роль в формировании качественного потомства. От нее зависит состояние исходных деревьев и их семенного потомства. Поэтому не все изученные районы и подобные им по экологическим условиям подходят для сбора семян в целях лесовосстановления.

Чтобы дать адекватную характеристику исходным деревьям и их семенному потомству в изучаемых районах, а также определить, насколько сильно эти районы различа-

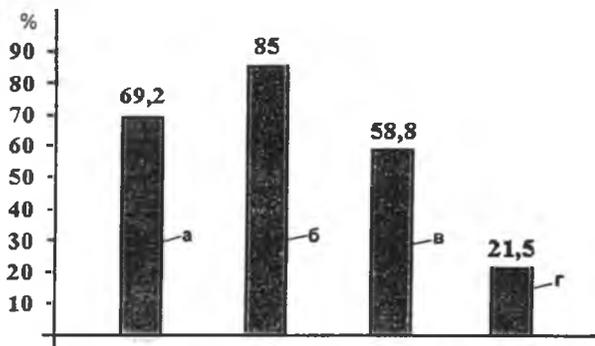


Рис. 1. Доля клеток с остаточным ядрышком в общем числе цитогенетических нарушений в опыте (в %): а — пос. Репное; б — ул. Ленинградская; в — завод СК; г — ул. Орджоникидзе

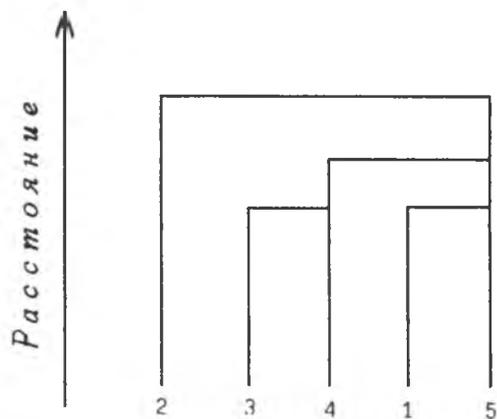


Рис. 2. Дендрограмма кластерных расстояний между опытными площадками и контролем:

1 — Веневитиново (контроль); 2 — пос. Репное; 3 — ул. Ленинградская; 4 — завод СК; 5 — ул. Орджоникидзе

ются по экологической обстановке, нами проведен кластерный анализ. По совокупности цитогенетических показателей *Betula pendula* (МИ, количеству ЦН) была выстроена дендрограмма кластерных расстояний между опытными и контрольной площадками (рис. 2). Значительно различаются точки 1 (Веневитиново) и 3 (ул. Ленинградская), а также 2 (Репное) и 4 (завод СК), т. е. цитогенетические показатели у семенного потомства деревьев, произрастающих на ул. Ленинградской, в наибольшей степени отличаются от показателей деревьев контрольного варианта. Наименьшее расстояние между точками 1 (Веневитиново) и 5 (ул. Орджоникидзе), т. е. они в наименьшей степени различаются по цитогенетическим показателям потомства (табл. 2). Незначительно расстояние и между точками 3 (ул. Ленинградская) и 4 (завод СК). Это означает, что цитогенетические показатели у проростков семян, собранных в данных районах, различаются слабо, а экологическая ситуация в данных точках похожа.

Основываясь на результатах проведенного исследования, можно предположить, что наиболее неблагоприятная экологическая обстановка складывается в Левобережном р-не, поскольку здесь высоки МИ (с учетом профазы) и уровень ЦН. Причем у проростков семян, собранных на ул. Ленинградской, МИ выше, чем у таковых вблизи завода СК, за счет достоверно большего числа профазных клеток. Это, возможно, связано с тем, что исходные деревья на ул. Ленинградской в меньшей степени подвержены воздействию выбросов завода СК и ТЭЦ-1, чем находящиеся у самого завода, но они произрастают в непосредственной близости от автодороги. Поэтому данные деревья могут подвергаться одновременному влиянию выхлопных газов и химических поллютантов, что в совокупности способно вызвать синергический эффект, приводящий к подобным изменениям цитогенетических показателей. В целом отмечаются достаточно высокий МИ и уровень ЦН вблизи завода СК и на ул. Ленинградской. Цитогенетические показатели у семенного потомства из Центрального р-на г. Воронежа не сильно отличаются от контрольных, но обращает на себя внимание высокий МИ (с учетом профазы), хотя количество ЦН не превышает уровня спонтанного мутагенеза. Поэтому мы предполагаем, что экологи-

ческая обстановка в данном районе достаточно благоприятна по сравнению с таковой в Левобережном р-не. Но, по-видимому, Центральный р-н нельзя назвать чистым, поскольку и здесь наблюдается действие антропогенного прессинга. В связи с этим мы не рекомендуем использовать семенное потомство деревьев, произрастающих в нем, в качестве контрольных образцов, хотя незначительный уровень загрязнения среды оказывает, по-видимому, стимуляционный эффект на МИ и, следовательно, ростовые процессы.

Цитогенетические показатели проростков семян, собранных вблизи пос. Репное, отличаются от контрольных более низким МИ (с учетом профазы) и более высоким количеством ЦН, которое, однако, не превышает уровня спонтанного. В связи с этим данный район можно оценить как относительно чистый. Но следует учесть, что выросты предприятия ВЗСАК, расположенного на расстоянии примерно 3 км от изучаемых объектов, по-видимому, все же являются стрессовыми факторами, способными оказать влияние на цитогенетические показатели березы повислой.

Исследуя цитологические показатели, можно дать характеристику качества семенного потомства и рекомендации для его дальнейшего использования в целях лесовосстановления и лесоразведения. Изменчивость цитогенетических показателей у семенного потомства из Веневитиново и пос. Репное находится в пределах нормы. Поэтому семена, собранные здесь, можно использовать в селекционной практике, при озеленении города и пригородов, территорий промышленных предприятий и жилой зоны, а также при лесовосстановлении и лесоразведении. Однако не рекомендуем применять в таких целях семенное потомство березы из Центрального и Левобережного р-нов г. Воронежа, поскольку его цитогенетические характеристики достоверно отличаются от средних. И если семена, собранные в Центральном р-не, все-таки можно использовать для создания городских насаждений и зеленой зоны предприятий, а также для цитогенетического мониторинга состояния окружающей среды, то материал из Левобережного р-на применяем только в целях мониторинга. Цитогенетические эффекты, обнаруженные у семенного потомства в Левобережном р-не, могут наблюдаться у деревьев и в других сходных по загрязненности местах, что может служить показателем неблагополучия среды и низкого качества семян.

При изучении цитогенетических характеристик древесных растений, в том числе и березы повислой, доказано, что на загрязненных территориях они имеют значительные нарушения генетического аппарата. Следовательно, использование семенного материала с деревьев, произрастающих на таких территориях, для лесовосстановительных работ нецелесообразно. Рекомендуется получение семян с чистых насаждений. Условия в лесополосах, где нередко осуществляется промышленный сбор семян, могут быть сходными с описанными городскими (особенно вблизи шоссе дорог или промышленных предприятий). По-

Таблица 1

Сравнительная характеристика цитогенетических показателей семенного потомства березы повислой в районах Воронежа и Воронежской обл.

Место взятия образцов	Митотический индекс		Число профазных клеток, %	Количество ЦН, %
	с учетом стадии профазы	без учета стадии профазы		
Веневитиново (контроль)	7,7±0,4	5,5±0,5	28,6±4,7	1,1±1,1
Пос. Репное	5,8±0,4**	4,3±0,3	25,5±1,5	3,6±0,8*
Ул. Ленинградская	10,5±0,9*	6,3±0,9*	48±6,3*	9,3±1,7**
Завод СК	8,6±0,2*	6±0,2	30,2±1,8	8,9±0,5**
Ул. Орджоникидзе	9±0,2**	5,6±0,2	37,2±1,8**	4,2±0,4**

Различия достоверны: \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ .

Таблица 2

Кластерные расстояния между опытными площадками и контролем

Точка	1	2	3	4
2	2,28	—	—	—
3	3,36	4,58	—	—
4	2,62	3,5	1,31	—
5	1,29	2,81	2,13	1,61

Примечание. 1 — Веневитиново (контроль), 2 — пос. Репное, 3 — ул. Ленинградская, 4 — завод СК, 5 — ул. Орджоникидзе.

этому, основываясь на экспериментальных данных, полученных в ряде районов г. Воронежа с известным уровнем антропогенного загрязнения, свидетельствующих о влиянии экологических факторов на генетическую структуру формирующегося потомства, рекомендуем сбор семян для лесовосстановления только в экологически чистых районах. При определении качества семян необходимо также учитывать, что на этот признак в сильной степени влияют погодные условия (температура, влажность) в периоды заложения цветочных почек и оплодотворения. Поэтому сравнивать качество семян деревьев, произрастающих в разных местообитаниях, можно только в один и тот же год исследования.

УДК 630\*416.16

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ВЛИЯНИЮ УРБАНИСТИЧЕСКОГО ПРЕССА<sup>1</sup>

**М. В. МЕДВЕДЕВА, кандидат биологических наук,  
Н. Г. ФЕДОРЕЦ, доктор сельскохозяйственных наук  
(Институт леса КНЦ РАН)**

Формирующие «зеленый пояс» планеты лесные экосистемы таежной зоны всегда выполняли колоссальную биосферную функцию, являясь регуляторами всех происходящих на Земле процессов. Особенно высокий уровень антропогенного воздействия испытывают территории, связанные с проживанием населения — урбосферой. Сохранившиеся небольшие очаги («отголоски» прошлого) естественной фитоценологической среды в лесопарковой и других зонах города не имеют, как раньше, решающего значения при формировании экоусловий и не могут компенсировать негативные последствия синантропизации экосистемы. Приуроченные к экстремальным природно-климатическим условиям лесные фитоценозы северных городов не только развиваются в условиях постоянного стресса, но и сами подчас становятся локальными источниками хронического нарушения экологической ситуации, косвенно влияя на здоровье населения [9, 10].

В последние годы наблюдается усыхание лесов, основная причина которого до конца не выяснена. Поэтому особый научно-практический интерес представляет сравнительный анализ состояния ненарушенных и нарушенных деревьев, находящихся в урбанистических условиях. В этой связи актуальным становится исследование состояния лесных фитоценозов городского парка, подверженных влиянию загрязняющих веществ в атмосфере и почве. Последнее является наиболее значимым: как главное звено урбанизированной геотехнической системы почва резко отличается от своих природных аналогов гетерогенностью и гетерохронностью сложения и свойств. На фоне антропогенного воздействия способность почв противостоять негативному влиянию снижается, и они не могут выполнять важнейшую функцию биохимического барьера на пути потока загрязняющих веществ [7, 8]. Вот почему проведено комплексное изучение в области одного из объемных и достаточно сложных в интерпретации урбозокологических исследований. На данном этапе работы, основываясь на концепции экологического нормирования антропогенных нагрузок, регистрировали состояние урбозокоисистемы по показателю «доза — эффект». Нагрузка оценивалась по содержанию основных поллютантов в органическом (АО) и минеральном (А<sub>2</sub>) горизонтах. В качестве показателя «эффект» выбраны наиболее информативные микробиологические показатели. Высокая чувствительность микроорганизмов к изменениям в педосфере — надежный индикатор состояния почв.

Исследование проведено в рамках хозяйственной темы «Состояние природной среды в основных промышленных центрах Карелии». Работа выполнена по заданию и при финансовой поддержке МПР России, а также Фонда содействия отечественной науке.

Отдельные причины усыхания деревьев изучались в 2000—2003 гг., для чего был выбран ключевой участок —

### Список литературы

1. Довгалюк А. И., Калинин Т. Б., Блюм Я. Б. Цитогенетические эффекты солей токсичных металлов в клетках апикальной меристемы корневых сегментов *Allium* сера L. // Цитология и генетика. 2001. Т. 35. № 2. С. 3—10.
2. Зайцев Г. А., Кулагин А. Ю., Багаутдинов Т. Я. Особенности строения корневых систем *Pinus sylvestris* L. и *Larix sukaczewii* Dyl. в условиях Уфимского промышленного центра // Экология. 2001. № 4. С. 307—309.
3. Падутов В. Е., Гончаренко Т. Г. Популяционно-генетический подход к проблеме сохранения лесных генетических ресурсов / Интеграция фундаментальной науки и высшего лесотехнического образования по проблемам ускоренного воспроизводства, использования и модификации древесины (материалы международной научно-практической конференции). Воронеж, 2000. Т. 1. С. 271—275.
4. Яришко В. Т. Сосна обыкновенная и атмосферное загрязнение на Европейском Севере. СПб., 1997. 210 с.

центральный сквер г. Петрозаводска (ул. Титова). По флористическому районированию обследованная территория относится к *Karelia olonetsensis*. В растительном покрове присутствуют береза, лиственница, клен, ель. В травостое доминируют виды неморального комплекса.

Объектами исследования служили две ели, одиночно стоящие на расстоянии 10 м друг от друга. Возраст по муткам составил 40—50 лет, высота — 10 м, диаметр ствола — 16 см. Резкое усыхание кроны одного из деревьев произошло в 1999 г. Визуальное обследование засвидетельствовало острое поражение, предположительно от атмосферного загрязнения. Внешним признаком поражения ели являлось состояние кроны: гибель в первую очередь молодой хвои текущего года, наружная декоративная и дефолиация. Поврежденная хвоя имела яркую окраску во всех частях кроны. При визуальном анализе опада хвои отмечены утрата их анатомического строения, измельченность и ломкость. Острое поражение дерева произошло в период активного плодоношения, поэтому пострадали и шишки. К моменту обследования стволовая часть ели была обильно поражена грибом. Анализ травяного яруса показал изменение цвета (бурые пятна) и деформацию (скрученность, перфорации) листьев, более выраженные в «окнах». Состояние другой ели для города отмечено как удовлетворительное, поражения дерева при визуальной оценке не наблюдалось. В качестве контроля выбран расположенный на расстоянии 15 м участок, где произрастал смешанный древостой.

Отбор почвенных образцов для химических и микробиологических анализов проводился из верхних генетических горизонтов (0—5 см — органический, 5—10 см — минеральный). По ходу химического анализа определены кислотнo-щелочные свойства (рН<sub>сол</sub>, рН<sub>вод</sub>) почв, потери веса при прокаливании, состав и содержание элементов (Li, Rb, Cs — эмиссионно-спектрофотометрическим методом; Pb, Co, Ni, Cu, Zn, Mn — атомно-абсорбционным; S — спектрофотометрическим) [1]. Численность и состав микроорганизмов важнейших эколого-трофических групп устанавливали в свежееотобранных образцах по стандартной методике [5].

Как показали исследования (табл. 1), кислотность почв на изучаемых участках ближе к нейтральной: средний показатель рН составил 5,96. Резкого изменения кислотнo-щелочных свойств на обследованной территории не произошло. По сравнению с контролем в органическом и минеральном горизонтах отмечена тенденция снижения кислотности почвы под усохшим деревом. Известно, что кислотность — информативный показатель состояния антропогенно нарушенных почв. Снижение кислотности (рН<sub>сол</sub>, рН<sub>вод</sub>) свидетельствует о способности почвы противостоять подкисляющему антропогенному воздействию.

Важным показателем трансформации органического вещества в почве является потеря веса при прокаливании. Его высокие значения косвенно свидетельствуют о более медленной минерализации органического вещества в почвах на участках под одиночно стоящими деревьями. Это не противоречит общей концепции функционирования лесных экосистем. В смешанных древостоях процесс минерализации органического вещества происходит интенсивнее, круговорот элементов минерального питания — более сглажено и, следовательно, устойчивость фитоценоза к неблагоприятному воздействию выше.

Прослеживалась тенденция увеличения содержания серы и марганца на участке, расположенном под усохшим

<sup>1</sup> Данная статья — итог согласованной работы творческого коллектива Института леса КНЦ РАН. Таксономическая характеристика деревьев составлена А. М. Шелеховым, описание растений живого напочвенного покрова — младшим научным сотрудником О. Рудковской, химические анализы выполнены главными биологами Т. А. Вуоримаа, Т. А. Кожуновой, техническое обеспечение осуществлено Н. А. Зайцевым. Всем перечисленным выше коллегам авторы выражают искреннюю благодарность.

Результаты химического анализа почв на участках, подверженных влиянию техногенного загрязнения

Объект	pH <sub>вод</sub>	pH <sub>сол</sub>	Потеря веса при прожигании, %	S	Pb	Ni	Cu	Co	Zn	Cs	Rb	Li	Mn	Коэффициент концентрации металлов
Живое дерево	6,32	5,30	23,47	1705	33,99	39,3	15,9	7,9	149,8	1,9	48,5	11,6	674,0	268,7
дерево	5,85	4,70	20,14	1568	20,10	31,4	15,9	7,9	105,7	1,9	44,8	12,08	620,1	242,8
Мертвое дерево	6,40	5,51	23,76	1620	22,9	39,3	15,9	7,9	158,6	1,9	50,3	11,2	880,8	275,5
дерево	6,20	5,85	32,10	2405	21,9	23,6	7,9	7,9	70,5	0,9	43,9	8,83	629,1	322,0
Контроль	5,64	4,55	5,69	709	24,6	23,6	23,9	7,9	140,9	1,9	61,3	11,6	530,2	153,5
	5,35	4,01	5,61	629	21,6	62,8	23,9	7,9	88,1	1,9	57,6	10,7	413,4	131,7

Примечания: 1. В числителе — горизонт А<sub>0</sub>, в знаменателе — А<sub>2</sub>. 2. Содержание химических элементов — мг/кг.

Таблица 2

Структура и состав микробоценозов в органогенном горизонте (0–5 см) почв на изучаемых пробных площадках, тыс/г почвы

Объект	Бактерии, использующие азот				Олигонитрофилы	КАА/МПА	Целлюлозо-разрушители	Микромицеты
	органический		минеральный					
	всего	споровые, %	всего	актиномицеты				
Живое дерево	440–12690	16–67	2379–36942	131–4508	12558–16744	2,5	2–15	38–322
	4985	33	12403	2225	15689		9	205
Мертвое дерево	2618–13160	16–52	2424–18200	1212–5460	6868–8260	1,5	3–7	77–329
	6288	34	9637	2571	8337		5	162
Контроль	3096–12420	22–50	9676–56304	1104–2132	3096–8856	3,5	5–16	89–400
	7577	40	26379	1079	6468		9	249

Примечание. В числителе — колебание численности, в знаменателе — среднегодовалое значение.

Таблица 3

Численность микроорганизмов важнейших эколого-трофических групп в исследуемых почвах на глубине 0–5 см (по данным 2003 г.)

Объект	Бактерии, использующие азот				Олигонитрофилы	Олиготрофы (почвенный агар)	Целлюлозо-разрушители	Объемный вес почв
	органический		минеральный					
	всего	споровые	всего	актиномицеты				
Живое дерево	5512	1456	13721	1040	16744	1654	2	0,65
	17914	4732	44593	3380	54418	5375	7	
Мертвое дерево	13160	6860	18200	5460	8260	3710	3	0,41
	26978	14063	37310	11193	16933	7606	6	
Контроль	7216	3608	9676	2132	8856	1886	5	0,78
	28142	14071	37736	8315	43538	7355	20	

Примечание. В числителе — тыс/г почвы, в знаменателе — тыс/см<sup>2</sup>.

деревом. Роль серы в стабилизации энзиматических комплексов и индукции биосинтетических процессов в ненарушенных почвах достаточно велика. В то же время при возрастании ее содержания возможен сдвиг равновесия в педосфере, вызванный блокированием ферментов, которые регулируют катаболическую регрессию, например, моносахаридов. В результате микробиота начинает интенсивно использовать весь пул углеродсодержащих соединений, в том числе находящихся в резерве. Это может привести к более быстрому истощению почв.

В целом увеличения содержания изучаемых элементов в почвах не наблюдалось. Показатели оставались ниже установленных норм ПДК для почв аналогичного ряда. Принимая во внимание, что сквер — это центральная часть города, испытывающая наибольшее влияние урбанистического пресса, обследованный участок относительно благополучен в плане накопления поллютантов. В дальнейшем при проведении экологического мониторинга он может служить «экспресс-объектом» состояния природной среды урботерритории.

Коэффициент концентрации металлов и серы на участке под нарушенной елью был более высоким как в органогенном горизонте, так и в минеральном. Это свидетельствует о нарушении микроэлементного состава почв, возможно, оказавшем влияние на развитие дерева.

Результаты микробиологических исследований представлены в табл. 2 и 3. Несмотря на разную численность микроорганизмов, использующих органические соединения азота, доля спорообразующих бактерий в составе сапрофитного блока относительно постоянна на всех участках. Спорообразование как один из возможных альтернативных путей клеточной дифференцировки в процессе онтогенеза прокариот позволяет переносить им неблагоприятные факторы среды, тем самым поддерживая микробный пул антропогенно нарушенных почв.

При сравнении структуры микробного сообщества почв нетрудно заметить, что численность бактерий, использующих минеральные соединения азота, и ее колебания гораздо меньше в почве под усыхающим деревом, чем в почвах ненарушенных биогеоценозов. Одновременно отмечено сопряженное увеличение численности актиномицетов в этой почве. Известно, что мицелиальные прокариоты —

минорные почвенные компоненты, тяготеющие к почвам с щелочными свойствами и благоприятным питательным режимом (хорошая обеспеченность микроэлементами). Поэтому изменение состава утилизаторов минеральных форм азота частично подтверждает и дополняет полученные данные химических анализов почв.

Коэффициент минерализации (КАА/МПА) оказался наименьшим в почвах под усохшей елью. Это отражает различия в глубине минерализации органического вещества, обусловленные как абиотическими, так и фитоценотическими факторами педосреды.

Небольшая численность целлюлозоразрушителей на участке под мертвым деревом отразилась на их активности: степень разложения клетчаточного фильтра мала, зоны лизиса представлены эпизодически, точками.

Микроскопические грибы осуществляют нисходящую и восходящую транслокацию веществ, обеспечивая корневую систему растений необходимыми питательными веществами [6]. Резких изменений их численности не выявлено. Нарушений таксономической структуры микробоценоза также не обнаружено. Согласно теории Г. А. Заварзина поставщиками эстрацеллюлярных ферментов в почву являются микроорганизмы — гидрولитики, в том числе микромицеты [3]. Постоянство их численности доказывает, что микрофлора изученных почв активно выполняет главную функцию — минерализацию органического вещества, поступающего в почву.

Таким образом, несмотря на отсутствие изменений химических показателей изучаемых органогенных почвенных горизонтов, отклик на уровне микробоценоза все-таки существует. Во многом это связано с тем, что органогенный парагенез, составляющий основу функционирования микроорганизмов, нарушается и «диктует» новую иерархию популяций в микробном сообществе антропогенно нарушенных почв [2, 4]. Вместе с тем усыхание ели нельзя рассматривать исключительно как прямое отражение степени аэротехногенного загрязнения. Последнее выступает только в качестве одного из селективных поражающих факторов. Степень поражения является его конкретным проявлением в условиях определенного экотопа, которые могут нивелировать негативные воздействия.

## Список литературы

1. Ариушкина Е. В. Руководство к химическому анализу почв. М., 1961. 491 с.
2. Заварзин Г. А., Колотилова Н. Н. Введение в природоведческую микробиологию. М., 2001. С. 256.
3. Вернадский В. И. Об участии живого вещества в создании почвы // Наука и жизнь. 1984. № 1. С. 8—14.
4. Медведева М. В. Биологическая диагностика аэротехногенного загрязнения почв северо-таежной подзоны Карелии (на примере Костомукшского ГОКа) Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2001. 25 с.

5. Методы почвенной микробиологии и биохимии (под ред. Д. Г. Звягинцева). М., 1991. 303 с.
6. Полянская Л. М., Гейдебрект В. В., Звягинцев Д. Г. Биомасса грибов в различных типах почв // Почвоведение. 1995. № 5. С. 566—573.
7. Почвы, город, экология (под ред. Г. Д. Добровольского). М., 1997. 319 с.
8. Природный комплекс большого города: ландшафтно-экологический анализ / Э. Г. Коломпец, Г. С. Розенберг, О. В. Глебова и др. М., 2000. 286 с.
9. Blume Y.-P. Classification of Soils in Urban Agglomerations // Catena. 1989. V. 16. P. 269—275.
10. Hollis I. M. Proposal of the Classification and Mapping of Soils in Urban Areas / English nature. Petersborough, 1992. 41 s.

УДК 630\*181:630\*221.0

# АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПЕСА И ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Л. Н. ЕВСИКОВА (ГУПР по Рязанской обл.)

Лес — мощный экологический фактор, приобретающий все большее социальное значение благодаря своим многообразным защитным функциям. Поэтому необходимость охраны, защиты и восстановления его вызывается остротой проблемы сохранения среды обитания человека.

Экологическая обстановка, сложившаяся в регионе, далека от благополучной и вызывает беспокойство. Она привлекает внимание не только специалистов лесного хозяйства, но и всех живущих в Рязанской обл. Разбалансированная негативным антропогенным воздействием природная среда требует, несмотря на экономические трудности, принятия кардинальных мер по ее оздоровлению, с постепенным приведением в равновесие всех природных экосистем в целях обеспечения экологической безопасности населения.

В регулировании равновесия природной среды исключительно большое значение имеют леса. Они являются гарантом и средством сохранения и улучшения других природных ресурсов и экологической обстановки, средством создания благоприятных условий для жизни людей. В нашей области, где высокий показатель лесистости, развиты промышленность и сельское хозяйство, в значительной степени загрязнена природная среда, все эти свойства и качества леса очень важны.

В мире происходит переоценка роли лесов в жизни людей. Если раньше они были в общественном сознании всего лишь поставщиком дров, лесоматериалов и недревесной продукции, то теперь воспринимаются, прежде всего, как огромная социально-культурная ценность.

На проходившем в 1972 г. в Аргентине VI Мировом лесном конгрессе впервые было заявлено, что современное лесное хозяйство должно стремиться к принесению максимальной пользы для общества, нежели к максимуму прямой продуктивности.

Леса области занимают 1,1 млн га. Средняя лесистость — 25,3 % (на севере — 70, на юге — от 5 до 9 %). Государственная лесная служба ГУПР по Рязанской обл. с образованием МПР России осуществляет управление лесами на территории, равной 867 тыс. га (около 79 % лесов области). Здесь сосредоточены самые высокопроизводительные древостои. На насаждения Ia, I и II классов бонитета приходится 80 % покрытых лесом земель. Ежегодно в гослесфонде за счет прироста древесных ресурсов увеличиваются на 2,7 млн м<sup>3</sup>. Общий запас лесов, находящихся в ведении ГУПР, — 136 млн м<sup>3</sup>, спелых и перестойных насаждений — более 22 млн м<sup>3</sup>.

Разнообразный состав древостоев, устойчивость пород, значительная площадь, занимаемая лесами, определяют не только их хозяйственную ценность, но и эстетическую, и, что особенно важно, огромную экологическую значимость. Об экологической роли лесов можно судить уже по их расположению. Они сосредоточены на границе между лесной и лесостепной растительными зонами и являются заслоном от юго-восточных сухих ветров.

Начиная с 1998 г. общая площадь лесного фонда увеличилась на 59,7 тыс. га преимущественно за счет земель Окского биосферного государственного природного заповедника (55,7 тыс. га) и земель сельхозформирований и составляет 867 тыс. га.

Негативное воздействие на лесные массивы оказывают и стихийные бедствия, и результаты жизнедеятельности человека. Так, ураган 2000 г. и пожары последних 2 лет привели к уменьшению площади земель, покрытых лесной растительностью, на 2,4 тыс. га. Леса области, 44 % которых хвойные, характеризуются высокой пожарной опасностью (64,4 % относятся к I, II, III классам) из-за наличия в них значительных естественных горючих материалов. Пожароопасная обстановка в 2001 г. (особенно в июле и августе) была сложной, однако в 2002 г. при раннем сходе снежного покрова, высоких температурах воздуха и дефиците влаги оказалась еще сложнее. Первые лесные пожары зарегистрированы уже 7 апреля. Всего произошло 319 возгораний, охвативших 1720 га. Средняя площадь одного пожара увеличилась до 5,4 га (для сравнения: в 2001 г. возникло 76 пожаров на 14 га, а средняя площадь одного составляла 0,2 га).

Несмотря на принятые меры, особенно неудачно складывались обстоятельства в Солотчинском, Касимовском, Крившинском и Тумском лесхозах. В Головановском и Воронцовском лесничествах пожары явились результатом умышленных поджогов. И только взятие под контроль лесных массивов органами милиции позволило несколько разрядить обстановку. Наибольшее количество пожаров возникло в Солотчинском лесхозе (64 случая), Спасском (57), Касимовском (42), Тумском и Сасовском (по 31), наибольшие выгоревшие площади сосредоточены в Тумском лесхозе (910 га), Солотчинском (354), Сасовском (112), Крившинском (111,7 га).

Особое внимание со стороны лесной службы области уделяется пожарам на торфяниках, которые в лесах подведомственных лесхозов занимают 20 тыс. га. Всего же по области насчитывается 150 тыс. га торфяных месторождений. И, несмотря на проведенные организационно-технические мероприятия, в прошлом году площадь лесных насаждений на торфяниках, пройденных огнем, составила 350 га.

Рязанская обл. располагает значительными торфяными ресурсами. По состоянию на 1 января 1999 г. здесь числилось 1053 месторождения с оставшимися запасами торфа, равными 243 млн т. Также учтены 274 торфяные месторождения, считающиеся выработанными, и четыре — отнесенные к выгоревшим. Лес на торфяниках занимает 29 % покрытой лесом площади.

В 90-е годы в связи с изменившейся экономической ситуацией произошел резкий спад в торфяной промышленности. Добыча торфа в области сократилась до 0,5 млн т в год. Часть торфодобывающих предприятий прекратила свое существование, часть была законсервирована, а некоторые перепрофилированы. Большинство торфяных месторождений оказались заброшенными и бесхозными. К таковым относятся ранее разрабатываемые, уже обработанные, мелюрированные, осушенные полностью или частично для сельскохозяйственного использования, подвергавшиеся воздействию огня. Они всегда считались источником повышенной пожароопасности. Но особенно больших размеров пожары достигли в засушливые летние периоды 1972—1973 и 2002 гг. Причина заключается в том, что торфяная залежь, подготовленная к разработке, осушена сетью каналов или канав и остается в таком состоянии длительное время и после эксплуатации месторождения. Кроме того, торфу свойственно и самовосгорание.

Большинство торфяных месторождений в области покрыто древесной растительностью. По их периметру и вдоль нулевых границ также произрастают леса, которые вместе с торфяными месторождениями значительно увеличивают пожароопасность территорий. На торфяных месторождениях горят преимущественно крайковые участки, штабели торфа, межкарьерные полосы, слабо обработанные фрезерные поля, как правило, имеющие осушительную сеть. Горение торфа, а вместе с ним и лесов очень трудно поддается тушению, опасно с экологической точки зрения из-за сильного задымления и выделения большого количества вредных веществ, что сказывается на здоровье населения, проживающего как в непосредственной близости, так и на значительном расстоянии от пожаров.

В этой связи мониторинг сырьевых запасов торфа будет не только способствовать уточнению его ресурсов, но и даст возможность составить карты прогноза пожароопасных площадей с определением степени опасности. Для достижения этой цели необходимо:

- определить районы и конкретные торфяные месторождения, подвергающиеся антропогенному воздействию и представляющие собой высокую потенциальную пожароопасность;
- выявить места хранения торфа, степень осушения и освоения торфяных участков;
- предварительно установить масштабы торфяных залежей, их облесенность, состояние осушительной сети, карьеров, фрезерных полей, штабелей добытого торфа;
- нанести фактический материал, характеризующий вышеперечисленные позиции, на карту масштабом 1:50000;
- составлять ежегодные (мониторинговые) карты прогноза пожароопасных участков.

Учитывая значительное количество торфяных месторождений, в перечень потенциально пожароопасных в первую очередь целесообразно включить уже подвергавшиеся горению, а также находящиеся в непосредственной близости от крупных городов и населенных пунктов.

Другой важной проблемой является недоиспользование годового лимита мягколиственных пород, что приводит к накоплению перестойных лиственных насаждений, утрачивающих экономическую ценность и полезные природные свойства, ухудшению экологической ситуации в целом по области. В 2002 г. расчетная лесосека по главному пользованию была освоена всего на 38 % (513,1 тыс. м<sup>3</sup>), в том числе по хвойному хозяйству — на 88 % (361,4 тыс. м<sup>3</sup>). Недоиспользование установленных объемов спелой древесины способствует накоплению перестойных древостоев, снижению их экологической ценности, товарности, а в результате — и ходоности лесохозяйственного комплекса. Так, в 2002 г. при освидетельствовании мест рубок установлено, что на лесосеках оставлено 360 м<sup>3</sup> древесины и 2,4 тыс. м<sup>3</sup> недоубрано, не вывезено 125 м<sup>3</sup> заготовленного сырья. Решать эту задачу необходимо путем инвестирова-

ния средств в создание мощностей по переработке низкотоварной древесины хвойных, особенно мягколиственных пород.

Рязанская обл., как и ряд других, пострадала от аварии на Чернобыльской АЭС. По результатам наземного радиационного обследования, 73,3 тыс. га земель лесного фонда загрязнены цезием-137, в том числе 73,2 тыс. га — с плотностью загрязнения 1–5 Ки/км<sup>2</sup> и 0,1 тыс. га — 15 Ки/км<sup>2</sup>.

В зонах радиоактивного загрязнения находятся девять лесхозов и 28 лесничеств. Наибольшему радиоактивному воздействию подверглись Шелуховский лесхоз, где общая площадь загрязненных радионуклидами лесов составляет 14,2 тыс. га (53 % всех лесов), Кораблинский (соответственно 13,1 тыс. га и 70 %), Рязский (12,7 тыс. га и 92 %). Все эти леса (за исключением небольшого участка площадью 0,1 тыс. га в Скопинском лесничестве) относятся к зоне с плотностью загрязнения почвы цезием-137 до 5 Ки/км<sup>2</sup>. На 30 % их площади преобладают хозяйственно ценные твердолиственные породы.

В зоне радиоактивного загрязнения трудятся 283 работника лесного хозяйства, вместе с ними проживают 713 членов семей. ФГУ «Центр защиты леса» ежегодно осуществляет радиационный контроль. По его результатам разрабатываются мероприятия, направленные на экологическое оздоровление фонда. В 2001 г. проведено повторное поквартальное обследование с замером мощности экспозиционной дозы гамма-излучения на 13,8 тыс. га. За период, прошедший с момента первого обследования, степень загрязнения цезием-137 уменьшилась, что связано с радиоактивным распадом нуклидов. На десяти стационарных участках, заложенных в разных по плотности загрязнения почвы лесных кварталах, ведется ежегодный мониторинг радиационной обстановки.

В 2002 г. Центром защиты леса Рязанской обл. в ходе реализации плана практических мероприятий Федеральной целевой программы «Предоление последствий радиационных аварий на период до 2010 г.» проведен выборочный радиационный контроль за лесным фондом Кораблинского, Рязанского, Рязского, Первомайского и Сасовского лесхозов на 53501 га. По его данным, плотность загрязнения почвы варьирует от 0,36 до 1,30 Ки/км<sup>2</sup>. Это свидетельствует о том, что радиационная обстановка в лесах области изменяется крайне медленно, так как самоочищение от основного долгоживущего дозообразователя (цезия-137) происходит только благодаря распаду (2,7 % в год), продолжительность которого растянется на многие десятилетия. Все это время территория лесного фонда обследованных лесхозов будет являться источником радиационной опасности.

Сложные проблемы поставила перед работниками леса черновильская катастрофа. Она заключила в особые рамки ведение лесного хозяйства на значительной площади государственного лесного фонда (73,3 тыс. га). Традиционные и даже современные методы ведения хозяйства в зараженных лесах непригодны. Поэтому лесной службе совместно с отраслевой наукой необходимо создать совершенно новую систему ведения хозяйства в этих лесах, которая обеспечит их сохранность и восстановление. Эта система должна быть безопасной для людей и в то же время позволяющей сохранить функционирование экологических комплексов. Решение указанной проблемы даст возможность сберечь многие объекты природы, представляющие большую ценность, и усилить положительное воздействие лесов на сохранение экологического равновесия.

Отрицательное влияние на состояние лесных насаждений оказывают также вредители и болезни. В лесном фонде области осуществляется систематическое наблюдение за состоянием лесных насаждений, снижением их устойчивости под воздействием вредителей, болезней и других природных и антропогенных факторов. Лесопатологический мониторинг в 2002 г. проведен на 100,3 тыс. га

(100,9 %). В процессе его вредители и болезни леса выявлены на сравнительно небольшой площади (224 га), в том числе требующие мер борьбы — на 89 га (в 2001 г. эти данные были соответственно 116 и 24 га). Очаг листогрызущих вредителей (непарный шелкопряд) имеет затухающий характер и не требует мер борьбы.

Зарегистрированы и болезни леса: корневая губка — на 96 га, рак-серянка — на 2, трутовик ложный и настоящий — на 12 га. Проведения мер борьбы требуют насаждения на 6 га, из них 4 га — пораженные корневой губкой, 2 га — раком-серянкой.

Комплекс защитных мероприятий, проведенных в 2002 г., включая постоянный контроль (мониторинг) за лесопатологическим состоянием древостоев, позволил поддерживать леса в удовлетворительном санитарном состоянии. В 2003 г. массового появления и распространения вредителей и болезней не ожидалось.

Нельзя оставить без внимания и такой фактор, как низкий уровень культуры населения. Несмотря на то, что в области активно внедряется система непрерывного экологического воспитания и образования на всех уровнях, отношение к природе, в том числе и к лесам, остается пока потребительским. Свидетельство тому — захлапанные бытовыми отходами лесные массивы, особенно в зонах отдыха, вблизи населенных пунктов. Иногда желание погреться у костра становится причиной возникновения лесных пожаров.

Многостороннее значение лесов и длительность их выращивания придают рациональному использованию, сбережению и приумножению лесных ресурсов характер государственной задачи. Лесоводы области немало делают для того, чтобы сохранить и приумножить лесные богатства. Практически на всех вырубках осуществляется восстановление леса, преимущественно путем создания лесных культур из хозяйственно ценных древесных пород.

Учитывая сложную экологическую ситуацию в ряде районов области, а также необходимость неотложных мер по воспроизводству и увеличению лесных ресурсов, Главное управление разработало региональную подпрограмму «Лесовосстановление в лесном фонде на 2002–2005 гг.», в которой предусмотрен комплекс технических и экономических мер, позволяющий за 4 года восстановить леса на 8,9 тыс. га. Данная подпрограмма даст возможность обеспечить неистощительное рациональное использование лесов, своевременное омоложение насаждений, улучшить их породный состав, повысить жизнеспособность, долговечность и продуктивность. Все эти мероприятия имеют неоценимое значение для стабилизации экологической обстановки в области.

У нас накоплен большой опыт восстановления лесов. Многими поколениями лесоводов созданы прекрасные лесные культуры (в Шацком, Касимовском, Солотчинском, Криушинском лесхозах). Они по праву являются эталонами искусственных насаждений.

Начиная с 1969 г. лесоводы области осуществляют деятельность по переводу лесосеменного хозяйства на селекционно-генетическую основу. В лесхозах создана лесосеменная база, включающая 466 га постоянных лесосеменных участков, 494 плюсовых дерева хозяйственно ценных пород (сосна, дуб). Основу составляет лесосеменная плантация, заложенная посадкой привитых саженцев сосны, представляющих наиболее ценный генофонд этой породы в регионе. Семена, собранные с нее, в состоянии удовлетворить потребности всех лесхозов в семенах для выращивания посадочного материала с ценными наследственными качествами.

Как видим, перед Главным управлением природных ресурсов по Рязанской обл. стоят актуальные и по-государственному значимые задачи, решение которых направлено на охрану лесов от огня, самовольных рубок, защиту от вредителей и болезней, восстановление насаждений из ценных хозяйственных пород на вырубках и гарях. Большое внимание уделяется просветительской работе по формированию у населения рационального и бережного отношения к природным богатствам области — лесам.

УДК 630\*232.4:502.5

## ОЦЕНКА И ОТБОР ТОЛЕРАНТНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ НА ПЛОЩАДКАХ РАЗВЕДОЧНОГО БУРЕНИЯ

А. А. ПОЛЕЩУК (Сибирская лаборатория НИИЛГиСа)

Оценка и отбор толерантных древесных пород, способных нормально развиваться и функционировать в разрушенных нефтегазовым комплексом экологических условиях, являются весьма актуальными.

В результате геологоразведочных работ создаются неоландшафты, представляющие собой участки с нарушенным напочвенным покровом, в той или иной мере загрязненные отходами бурения и нефтью. Воздействие этих нарушений на природные экосистемы практически не исследовано, а знание того, как природные экосистемы будут реагировать на данный вид антропогенных нарушений, необходимо для составления прогнозов будущего развития лесных экосистем на этих территориях. В частности, представляет интерес сравнительное изучение биопродуктивности и биоразнообразия лесных сообществ, которые возникают на площадках бурения, отличающихся по степени нарушенности почвенного покрова и интенсивности загрязнения, и создают различные лесорастительные условия. В связи с тем, что древесные виды наиболее чувствительны к воздействию экстремальных факторов на начальных этапах онтогенеза [2], изучение структуры насаждений на начальном этапе возобновления в сравнении с «фоновыми» позволяет оценить воздействие нефтекомплекса на биоразнообразие лесных ценозов и произвести предварительную оценку древесных видов по устойчивости к антропогенным воздействиям [3]. По наиболее

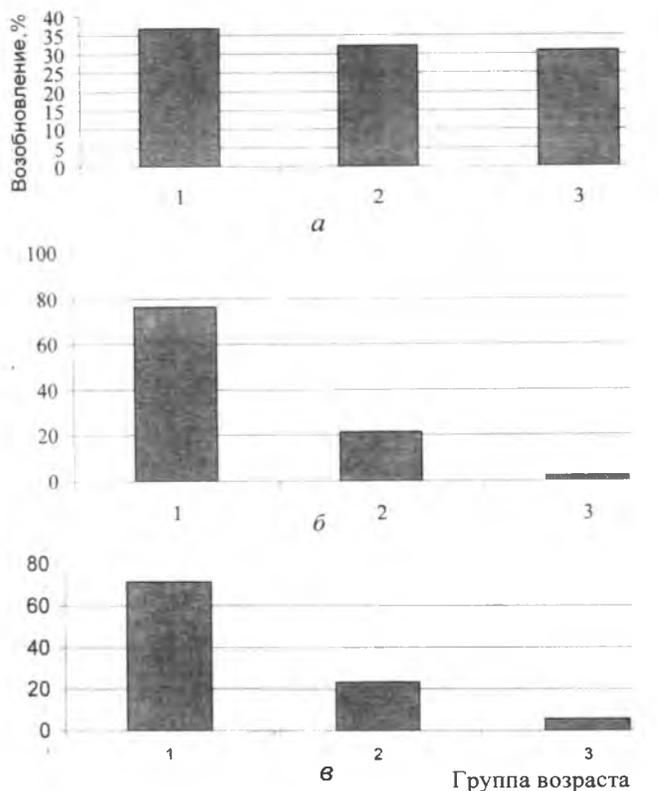
устойчивым видам возможен рекогносцировочный отбор лучших популяций с последующим испытанием их потомств в контролируемых «провокационных фонах».

В настоящей работе прослежены ювенильные этапы развития древесной растительности на участках, нарушенных площадками разведочного бурения.

Исследования проведены в Красноселькупском р-не Тюменской обл. на 14 площадках разведочных скважин (около 3 га каждая), расположенных между 65 и 66° с. ш. Для изучения процесса лесовосстановления на трех из них проложены трансекты, на которых через 20 м заложены учетные площадки (2×2 м)<sup>1</sup>, измерены высоты всех деревьев (однолетние сеянцы при этом не учитывались). На остальных буровых площадках закладывались учетные площадки (1×1 м) и на каждой из обследованных площадей срубались модельные деревья с целью определения их возраста и высоты. В процессе камеральной обработки материалов по моделям выявлены зависимости между возрастом возобновления и высотой, на основании которых рассчитан возраст для всех измеренных на учетных площадках деревьев. Для исключения погрешности все возобновление березы объединено по трем группам: до 5 лет, от 5 до 10 и старше 10 лет.

Выделены два вида участков: слабонарушенные — с нетронутыми

<sup>1</sup> На этих площадках измерены высоты всех деревьев.



**Распределение возобновления березы по 5-летним группам возраста:**

а, б, в — соответственно на буровых Р-1, Р-49, Р-201

верхними суглинистыми почвенными горизонтами с сохранившимся напочвенным покровом и сильно нарушенные — со смещенными или погребенными верхними горизонтами почвы.

Визуальных признаков нефтяного загрязнения не обнаружено. Лесорастительные условия, в которых находятся обследованные буровые площадки, соответствуют выявленным группам типов леса аналогично эдафо-фитоценотической схеме В. Н. Сукачева [4]: сухие (лишайниковые и брусничниковые), лесорастительного оптимума и с застойным увлажнением.

Лесовосстановление в лишайниковом типе леса изучалось на буровой площадке Р-1 Селькупского месторождения на берегу протоки Пеляжья. Буровые работы на этой площадке закончились в 1979 г. Несмотря на то, что примыкающие к ней насаждения представлены сосняками, не имеющими в своем составе лиственных пород, здесь после окончания работ возобновилась береза с незначительной примесью осины и хвойных. Состав возобновленных пород — 10Б+Ос+Л+К+Е, общее количество подроста — 9,3 тыс. шт/га. Изучение возрастной структуры позволяет сделать некоторые предварительные выводы о динамике заселения буровой площадки (Р-1) в лишайниковом типе леса (см. рисунок). Из всех обследованных буровых только на ней отсутствует доминирование возобновления какой-либо одной принятой группы возраста. Вероятно, такая разновозрастность возобновления в лишайниковых типах лесотундры характерна даже для начального этапа и обусловлена суровыми климатическими и почвенными условиями.

В сосняках лишайниковых восстановительные процессы протекают замедленно, поэтому в них целесообразно размещать буровые площадки, а при неизбежности лучше это делать в зимнее время (не нарушается напочвенный покров). По той же причине не рекомендуется проводить техническую рекультивацию данных земель с применением тяжелой техники.

В более благоприятных лесорастительных условиях расположены буровые площадки Р-49 (1984 г.) и Р-203 (1990 г.) соответственно Селькупского и Кынского месторождений.

На большей части буровой площадки Р-203 произрастал кедр-брусничник, вдоль протоки — березняк разнотравный, на площадке Р-49 — березняк-брусничник. В отличие от буровой площадки Р-1, где сильно нарушенные участки расположены пятнами и полосами, на этих буровых площадках провели техническую рекультивацию, при которой на значительной части площадки полностью удалили напочвенный покров вместе с гумусовым горизонтом. Возобновления на сильно нарушенных участках резко отличается от возобновления на слаборазрушенных частях площадки, поэтому их обследовали отдельно. Хотя работы на буровой Р-49 закончились намного позднее, чем на буровой Р-1, лесовозобновление на слаборазрушенной ее части оказалось значительно лучше (количество подроста — 40 тыс. шт/га), что указывает на способность подобных участков быстро восстанавливаться лиственными породами.

В отличие от буровой площадки Р-1 на Р-49 четко видно преобладание молодых деревьев (см. рисунок). Чем старше буровая площадка, тем сильнее она заселяется древесной растительностью, т. е. с годами процесс самовосстановления биогеоценоза усиливается.

Лесовосстановление в мшисто-ягодных группах типов леса изучено на буровой площадке Р-201 (1977 г.), расположенной на берегу р. Ляголь-Кы, и буровой площадке Р-80 (1990 г.) недалеко от устья р. Парусовая. Эти две площадки находятся в наиболее оптимальных лесорастительных условиях. На буровой Р-201 слаборазрушенные участки занимают более 90 % площади. Возобновление здесь интенсивное и составляет 140 тыс. шт/га. Возрастная структура возобновления сходна с возобновлением на буровой площадке Р-49. На сильно нарушенных участках возобновление представлено в основном 2-летними сеянцами, что пока не позволяет сделать заключение об успешности возобновления, которое в большинстве своем приурочено к мелким бороздам глубиной 5—10 см. Результаты исследований показали, что слаборазрушенные участки в мшисто-ягодных типах леса в сравнении с изученными участками в других типах восстанавливаются мягколиственными породами наиболее успешно. Сильно нарушенные участки во всех трех описанных выше типах леса восстанавливаются крайне медленно и на момент обследования не были возобновлены.

В долгомошниковых типах леса с застойным увлажнением обследовано естественное возобновление на буровых площадках Р-215 (1990 г.) и Р-231 (1992 г.) Кынского месторождения. На Р-231 годичной давности возобновление отсутствовало. Эта площадка перспективна для изучения лесообразовательных процессов, которые будут проходить в последующие годы. На Р-215 3-летней давности выделены три различных участка: слаборазрушенный с возобновившейся березой; с удаленным напочвенным покровом с возобновившимся кедром; сильно нарушенные участки с минерализованной почвой с незначительным присутствием самосева кедра.

Лесовозобновление в сфагновых типах изучено на буровой площадке Р-213 (1988 г.) Кынского месторождения. На сильно нарушенных участках мочажин на 60 % площади растительность отсутствует вовсе, на остальных 40 % присутствуют пушица, осока и другие болотные растения. На бугристых формах рельефа, занимающих 20 % всей площади буровой площадки, отмечено групповое возобновление кедра высотой около 10 см и до 5 тыс. шт/га. На слаборазрушенных участках на буграх кедрового подроста — около 1 тыс. шт/га (высота — до 10 см). Хотя сеянцы на буровой довольно много, это не доказывает успешность возобновления ввиду их сомнительной жизнеспособности. Буровая Р-201 сходна по лесорастительным условиям с предыдущей, но из-за того, что на момент исследования ее возраст составлял два года, растительность здесь представлена единичными экземплярами.

Из шести обследованных буровых площадок, расположенных на плоскобугристых торфяниках, пять характеризуются развитием растительности на начальном этапе, сходным с процессами возобновления в сфагновых типах леса, где в микропонижениях восстанавливается болотная растительность. На минерализованных микропонижениях встречаются группы кедра, но его количества недостаточно для формирования насаждения. Из травянистой растительности местами встречаются вейник, брусника.

На сильно минерализованных мысах и берегах озер развиваются береза (1—5 тыс. шт/га, высота — 0,5—3 м), ива, единично — сосна, кедр (даже в тех случаях, когда поблизости нет деревьев-обсеменителей). На шестой буровой площадке (Р-210), расположенной на бугре, с трех сторон омываемом озером, по всей территории растут береза (1 тыс. шт/га, высота — 2 м), ива (10 тыс. шт/га, высота — 2 м). На минерализованной почве зеленые мхи, кипрей, вейник образуют сплошной покров, растительность развивается по типу лесных сукцессий.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод о том, что лесная растительность в различных условиях произрастания по-разному реагирует на вмешательство человека в лесные экосистемы.

Чем беднее и суше почва, тем медленнее восстанавливается растительный покров на нарушенных площадях. В зоне лесорастительного оптимума (в мшисто-ягодных типах леса, на слаборазрушенных участках) восстановление мягколиственными идет успешно. На участках с сильными нарушениями эти процессы замедляются.

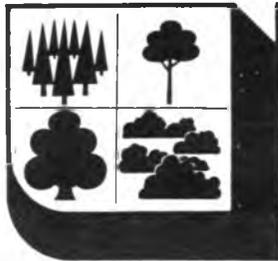
Во всех обследованных типах леса на первых этапах лесовосстановления происходит лиственными породами, что свидетельствует об их большей по сравнению с хвойными толерантности в условиях неоландшафтов. Возобновление в отдельных типах леса, по нашим данным, выражающееся в смене сосны мягколиственными породами, согласуется с данными некоторых исследователей по другим районам Западной Сибири [1].

В сфагновом типе леса и на плоскобугристых торфяниках в отдельных случаях сильное нарушение напочвенного покрова провоцирует возобновление древесных пород. На хорошо дренированных участках часто возникают небольшие куртины березы и ивы. Иногда на участках с удаленным напочвенным покровом присутствует и самосев кедра высотой 10—15 см.

Следовательно, в сфагновых типах леса и на плоскобугристых торфяниках нарушение напочвенного покрова может рассматриваться даже как положительное. Напротив, в сухих типах леса наибольший вред лесным биоценозам наносит разрушение, связанное с удалением напочвенного покрова и верхнего почвенного горизонта бульдозером, в том числе в процессе технической рекультивации.

#### Список литературы

- Ильичев Ю. Н., Бушков Н. Т., Тараканов В. В. Естественное возобновление на горях среднеобских боров. Новосибирск, 2003. 195 с.
- Казанцева М. Н., Гашев С. Н., Соромотин А. В. и др. Влияние сырой нефти на прорастание семян и развитие проростков древесных и травянистых растений // Лесоведение. 1993. № 5. С. 64—68.
- Реймерс Ф. Э. Растение во младенчестве. Новосибирск, 1983. 174 с.
- Сукачев В. Н. Основы лесной типологии и биогеоценологии. Т. 1. Л., 1972. 418 с.



# ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

УДК 630\*181.28:585.475.4

## АДАПТАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ КЕДРА КОРЕЙСКОГО НА ЮГЕ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

**Н. П. БРАТИЛОВА, кандидат сельскохозяйственных наук (СибГТУ)**

Критериями успешной адаптации вида к условиям интродукции являются рост и развитие растений, в том числе приросты по высоте и диаметру, формирование ими фитомассы, начало вступления в репродуктивную стадию, интенсивность семеношения и др.

Для изучения акклиматизации кедр кедровый, произрастающего в плантационных культурах в пригородной зоне Красноярска (по лесорастительному районированию относящейся к югу Средней Сибири), проведено сравнение показателей роста, накопления фитомассы и генеративного развития с соответствующими показателями кедр кедровый местного (бирюсинского) экотипа.

Плантационные культуры расположены в лесостепном равнинном округе Западно-Сибирской провинции с резко континентальным климатом, характеризующимся холодной зимой (ср. температура воздуха в январе равна  $-14,6^{\circ}\text{C}$ ) и жарким летом (в июле  $+18,9^{\circ}\text{C}$ ). Среднегодовая температура воздуха близка  $0^{\circ}\text{C}$ . Годовое количество осадков составляет 430 мм, из них на летние месяцы (июнь — август) приходится 42 %, на зимние (январь — март) — всего 7 %. Продолжительность периода вегетации (со 2 мая по 3 октября) — 155 дней. Преобладают ветры юго-западного направления. Для района исследований характерны серые лесные, легкосуглинистые и слабоподзоленные почвы.

Плантационные культуры кедр кедровый и кедр кедровый заложены весной 1983 г. на площади 6 га по схеме  $5 \times 5$  м под руководством проф. Р. Н. Матвеевой. Семена, использованные для выращивания посадочного материала, собраны соответственно в Красноярском (Учебно-опытный лесхоз СибГТУ,  $56^{\circ}$  с. ш.,  $92^{\circ} 50'$  в. д., 300 м над ур. моря) и Хабаровском (Вакский лесхоз,  $49^{\circ}$  с. ш.,  $134^{\circ} 50'$  в. д., 200 м над ур. моря) краях. Расположение материнских популяций кедровых сосен отличается по широте на  $7^{\circ}$ , долготе — на  $42^{\circ}$ . Таксационная характеристика насаждений, где собраны семена, такова: класс бонитета — III, тип леса — кедрок разнотравный, класс возраста — соответственно VII и IV, состав —  $7\text{K}2\text{E}1\text{П}$  и  $3\text{K}2\text{E}1\text{П}2\text{Бж}$ .  $1\text{Лп}1\text{Яс}+\text{Кл}$ , ед.Бк. Масса 1000 семян кедр кедровый — 220, кедровый — 524 г.

В течение 20 лет в культурах осуществляли мониторинг состояния и роста растений: измеряли высоту, диаметр ствола на высоте 1,3 м, протяженность и диаметр кроны, годовые приросты центрального побега по высоте и диаметру, определяли длину и продолжительность жизни хвои, число заложившихся мутовок и боковых побегов в каждой мутовке — по общепринятым методикам [1, 2, 6 и др.]. Объем кроны рассчитывали по формуле А. В. Тюрина [5].

Фитомассу растений определяли двумя способами: полного взвешивания с использованием модельных деревьев и расчетов (по пробным ветвям [7]), базирующимся на положениях методики «средних проб» [3].

Показатели роста и формирования фитомассы кедровых сосен в целевых культурах пригородной зоны Красноярска приведены в таблице. С 20 до 30-летнего возраста высота увеличилась на 1,5 м у кедр кедровый и на 1,1 м у интродукта. В последующие 10 лет кедр кедровый вырос на 2,9, кедровый — на 2,7 м. Среднепериодический

прирост за десятилетие увеличился соответственно с 15 до 29 и с 11 до 27 см. Текущий прирост в высоту у кедр кедровый составил 35, кедровый — 30 см.

С возрастом изменяются и приросты по диаметру. Так, у кедр кедровый среднепериодический прирост с 20 до 30 лет — 0,3 см, в последующие 10 лет — 0,52 см. У кедр кедровый наблюдается такая же тенденция увеличения диаметральных приростов с возрастом — 0,39 и 0,79 см. Приросты кедр кедровый по диаметру превышают аналогичные показатели у интродуцируемого вида.

Претерпевают изменения во времени и размеры кроны: диаметр, протяженность и объем. Следует сказать, что у кедр кедровый заложено большее число мутовок, поэтому его крона опущена ниже по сравнению с местным видом. Высота до охвоенной части кроны составляет соответственно  $0,78 \pm 0,06$  и  $1,08 \pm 0,13$  м. Объем кроны существенно увеличивается с возрастом растений. Однако в 40 лет этот показатель у кедр кедровый на 24,1 % меньше, чем у кедр кедровый. Длина хвои кедровых сосен также увеличивается с возрастом: от 8–8,5 см до 11,9–12,3 см без достоверных различий между видами.

Масса ветвей кедровых сосен в плантационных культурах с 20 до 40 лет возросла в 107,5–140 раз, масса хвои — в 33,7–36,7 раза. Продолжительность жизни хвои больше у местного вида ( $5,4 \pm 0,18$  лет) в сравнении с кедром кедровый ( $4,2 \pm 0,12$  лет), достоверность различий подтверждается математической обработкой ( $t_{\phi} = 5,55$  при  $t_{0,5} = 2,04$ ).

Отметим, что в молодом возрасте на хвою кедровых сосен приходится большая часть фитомассы кроны: в 20 лет — 75,7 %, в 30 — 50,9, в 40 — 42,8 %. Таким образом, процентное соотношение между фракциями фитомассы кроны деревьев изменяется с возрастом в сторону увеличения массы побегов против массы хвои.

С целью изучения адаптационной способности интродуцированного вида устанавливают его вступление в стадию репродуктивного развития. Отдельные экземпляры кедр кедровый в условиях интродукции отличались ранним семеношением (шишки образовались в возрасте 22 лет). В 40-летнем возрасте в плантационных культурах отмечено 23 семеношных деревьев кедр кедровый и 37,8 % кедровый. В расчете на 1 га урожай шишек составил соответственно 126,9 и 65,9 кг. Установлено, что на деревьях кедр кедровый образуется больше шишек, чем у кедр кедровый, но масса их меньше; связано это с биологическими особенностями видов. Фитомасса остальных фракций кроны (хвои, ветви) равна по кедр кедровый соответственно 3772 и 5040, по кедр кедровый — 3380 и 4300 кг/га в абс. сух. состоянии. Из приведенных данных видно, что масса шишек составляет малую часть фитомассы кроны, но она может варьировать и достигать больших значений в урожайные годы.

В плантационных культурах наблюдается проявление индивидуальной изменчивости. В связи с этим проводят отбор биотипов, отличающихся лучшим ростом, семеношением, формированием фитомассы и другими показателями в зависимости от целей селекции (на столовую, семенную продуктивность или экологическую эффективность). Особой ценностью обладают экземпляры, сочетающие в себе несколько признаков. Так, лучшим ростом отличаются особи кедр кедровый № 16, 21, 25 и др., высота и диаметр ствола которых превышают средние значения на  $2\sigma$  и более. По срокам вступления в репро-

Показатели	Год наблюдения (биологический возраст, лет)		
	1983 г. (20)	1993 г. (30)	2003 г. (40)
Высота, м	2,6±0,10/2,3±0,08 2,34	4,1±0,15/3,4±0,17 3,08	7,0±0,25/6,1±0,23 2,65
Диаметр на 1,3 м, см	2,9±0,09/2,6±0,09 2,36	6,8±0,21/5,6±0,30 3,28	14,7±0,48/10,8±0,33 6,70
Объем кроны, м <sup>3</sup>	0,43±0,035/0,34±0,025 2,09	3,03±0,228/1,82±0,155 4,39	31,81±2,738/24,14±2,305 2,14
Длина хвои, см	8,5±0,25/8,0±0,10 1,86	9,4±0,28/8,4±0,13 3,24	12,3±0,34/11,9±0,14 1,09
Масса хвои в абс. сух. состоянии, кг	0,28±0,009/0,23±0,010 3,72	1,68±0,05/0,86±0,044 12,31	9,43±0,297/8,45±0,304 2,31
Масса побегов в абс. сух. состоянии, кг	0,09±0,004/0,10±0,005 —1,56	1,62±0,069/0,73±0,046 10,73	12,60±0,453/10,75±0,509 2,72

дуктивную фазу выделены ранние экземпляры Ко-27, Ко-60, на которых в 1994 г. образовались по две крупные шишки в мутовке предшествующего года. По итогам вегетационного периода 2003 г. можно отселектировать урожайные особи Ко-17 и Ко-39. Большое накопление массы хвои, являющейся основным очистителем воздуха, зафиксировано у экземпляров Ко-25, Ко-59, Ко-74 и др.

Таким образом, кедр корейский отличается удовлетворительным ростом, формированием фитомассы и семеноношением в условиях интродукции на юге Средней Сибири. Этот вид рекомендуется вводить в плантационные культуры кедровых сосен экологической направленности для повышения их фитонцидной активности, так как в нем содержится на 20,6 % эфирных масел больше, чем у местного вида, а также для расширения антимикробного спектра в связи с разнокачественностью эфирных масел [4]. Отселектированные биотипы кедрового корейского необхо-

димо размножать для сохранения генетического потенциала.

#### Список литературы

1. Горбатенко В. М., Протопопов В. В. О точности учета фитомассы кроны и хвои сосновых древостоев // Лесное хозяйство. 1971. № 4. С. 39—41.
2. Молчанов А. А., Смирнов В. В. Методика изучения прироста древесных растений. М., 1967. 100 с.
3. Родин А. С., Ремезов Н. П., Базилевич Н. Л. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах. Л., 1968. 144 с.
4. Рязанова Т. В., Чупрова Н. А., Щерба (Братилова) Н. П. О содержании экстрактивных веществ в хвое кедрового корейского и кедрового сибирского разного географического происхождения / Переработка растительного сырья и утилизация отходов (Сб. тр. КГТА). Вып. 2. Красноярск, 1995. С. 228—236.
5. Тюрин А. В. Таксация леса. М., 1938.
6. Усольцев В. А., Нагимов З. Я. Методы таксации фитомассы деревьев (методические указания для студентов-дипломников). Свердловск, 1988. 43 с.
7. Усольцев В. А., Щерба (Братилова) Н. П. Структура фитомассы кедровых сосен в плантационных культурах. Красноярск, 1998. 134 с.

УДК 630\*232

## ФОРМИРОВАНИЕ ПЛСУ КЕДРА СИБИРСКОГО НА БАЗЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ПОДРОСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ СЕЛЕКЦИИ

В. Е. КУЛАКОВ (Сибирская лаборатория НИИЛГиСа)

Проблема формирования кедровников на базе естественного подроста уже достаточно изучена, и в этом плане накоплен определенный опыт [1]. Создание ПЛСУ связано с обязательным выполнением требований ОСТА [4] и селекционными методами оценки каждого экземпляра подроста. Такие работы пока не проводятся. В то же время развитие данного направления весьма перспективно (имеются в виду неограниченные потенциальные ресурсы).

В настоящее время в Сибири в пределах естественного ареала кедрового сибирского происходит интенсивное его восстановление под пологом других пород. В связи с этим анализ восстановительных смен кедровых лесов, выполненный Институтом леса, позволяет выделить обширные хозяйственные категории насаждений («потенциальные кедровники») с ускоренным переводом их в кедровники естественного происхождения. К «потенциальным кедровникам» следует относить все высокобонитетные листовые насаждения в пределах экологического ареала кедрового при наличии в них молодого жизнеспособного кедрового и крупного подроста во втором ярусе — соответственно 800—1000 и 400—500 экз/га [2, 3]. Надо добавить, что достаточное количество кедрового подроста может быть и под пологом хвойных пород [1]. Именно в этой категории насаждений исследовали формирование ПЛСУ на базе естественного подроста кедрового.

Работы выполнены в Колыванском лесхозе Новосибирской обл. По данным лесоустроительных материалов отбирался участок насаждений, где кедровый подрост был представлен не менее 1 тыс. на 1 га (площадь — не менее 10 га). Визуальная оценка его проведена почти на 200 га. В итоге объект исследования выбран в Орско-Симанском лесничестве (кв. 17). Общая площадь ПЛСУ вместе с шестью выделами составила 20 га (табл. 1). Это цельный участок леса, примыкающий к пос. Новотроицк.

Создание ПЛСУ на начальном этапе включало уборку верхнего главного яруса (осветление кедрового), оценку каждого экземпляра подроста с выделением двух селекционных категорий (нормальные — с развитой кроной, четко выраженным текущим приростом и минусовые — поврежденные болезнями, отставшие в росте, с кривым стволиком), вырубку минусовых деревьев. Рубке подлежали и нормальные деревья, если они росли в одном посадочном месте (пучке, созданном кедровкой). В этом случае оставалось одно растение-лидер. Следующая селекционная оценка оставшихся деревьев должна выполняться после начала повсеместного плодоношения кедрового на выбранном участке.

Уборка главного полога осуществлялась путем сплошной рубки основной породы лентами шириной и длиной соответственно 50 и 100 м с примыканием лесосек через 2 года. Общие размеры создаваемого ПЛСУ таковы: длина — 200, ширина — 100 м. Рубку вела опытная бригада, благодаря которой достигнута 100 %-ная сохранность естественного подроста кедрового (исключая волокна вывозки леса).

В 1995 г. вырублено 4 га. На этом дальнейшее осветление кедрового подроста было остановлено (местная администрация запретила рубку в припоселковых лесах, считая ее нарушением экологической среды обитания). Однако в настоящее время взгляд на данную проблему в корне изменился в пользу продолжения работ. Это обусловлено тем, что 70 % деревьев подроста кедрового в возрасте 40 лет уже начали плодоносить на бывшей березовой, осиновой и сосновой вырубках. Впервые в истории у пос. Новотроицк появился припоселковый кедровый сад, значение которого для местных жителей трудно переоценить.

В 2002 г. здесь проведены исследования по изучению состояния подроста кедрового в трех вариантах: под пологом главной породы (контроль); после рубки главной породы (1995 г.) и рубки минусовых деревьев — фактически на

Таблица 1

## Таксационная характеристика насаждений до реконструкции (1995 г.)

№ выдела	Площадь, га	Состав	Происхождение	Возраст, лет	Н, м	Д, см	Класс бонитета
1	3	5С4Б1Ос	Естественное	65	23	26	Ia*
2	5	7СЗБ+Ос	То же	80	26	30	Ia*
3	3,1	10С+Б	— » —	80	26	30	Ia*
4	1,9	5СЗБ2Ос	— » —	65	22	26	Ia*
5	2,8	5БЗС2Ос	— » —	75	23	22	IIa*
6	4,2	6Б2Ос2С	— » —	75	23	22	IIa*

\* Тип леса — разнотравный.

Таблица 2

## Таксационная характеристика кедрового подроста до реконструкции насаждения (1995 г.)

№ выдела	Состав	Высота, м	Кол-во, тыс. шт/га
1	6К2С2Б	1,8	2,0
2	7К1С2Б	1,5	2,5
3	7К1С2Б	1,5	2,5
4	6К2С2Б	2,0	3,0
5	6К4С	3,0	3,0
6	4КЗЕЗБ	2,5	3,0

Таблица 3

## Характеристика кедрового подроста на пробных площадях

№ пр. пл.	№ выдела	Площадь, га	Кол-во деревьев	Н, м	Д, см	Прирост, см, за 1996—2002 гг., всего/ср.	Примечание
1	3	0,35	128	5	9	230/33	Рубка 1995 г.
2	3	0,25	100	4,4	5	160/23	Контроль
3	2	0,25	100	5	8,3	240/34	Рубка 1995 г.
4	2	0,25	100	5	5	200/28	Контроль

Таблица 4

## Динамика текущего прироста кедра на пробных площадях

№ пр. пл.	Текущий прирост кедра, см, по годам							
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	средний
1	14	22	28	37	37	43	46	32
2	14	15	18	16	22	24	21	19
3	17	20	27	42	39	44	56	35
4	19	24	28	35	31	29	35	29

корню оставалось на 1 га не менее 400 экз. кедра лучшего роста и развития; после уборки верхнего яруса, без ухода за подростом. Характеристика кедрового подроста до реконструкции приведена в табл. 2.

Пробные площади закладывались в следующем порядке: № 1 — на вырубке после уборки верхнего полога и проведения селекционных рубок; № 2 — контроль с общей одной из сторон пр. пл. № 1 в аналогичных лесорастительных условиях под пологом леса; № 3 — после вырубке верхнего полога, без уборки минусовых экземпляров кедра; № 4 — контроль с общей одной из сторон с пр. пл. № 3 в аналогичных условиях под пологом леса.

На пробных площадях у каждого кедра (не менее 100 экз.) определяли возраст, высоту, диаметр и текущий прирост за 1996—2002 гг. У десяти средних деревьев изучали динамику текущего прироста за каждый год (с 1996 по 2002 г.). Характеристика кедрового подроста на пр. пл. № 1—4 дана в табл. 3, а динамика текущего прироста подроста в зависимости от осветления и ухода за деревьями — в табл. 4.

УДК 630\*181

## ТАКСАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КЕДРА СИБИРСКОГО В НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД РЕПРОДУКТИВНОГО РАЗВИТИЯ

**А. М. ПАСТУХОВА, Н. П. БРАТИЛОВА, кандидаты сельскохозяйственных наук (СибГТУ)**

Нами изучены таксационные показатели кедра сибирского, такие как высота, диаметры ствола и кроны, протяженность, объем и фитомасса кроны с учетом ее вертикально-фракционного распределения в зависимости от характера сексуализации растений в начальный период репродуктивного развития.

Необходимо отметить, что зависимость таксационных

Анализ приведенных материалов показывает, что средний текущий прирост кедра за 1996—2002 гг. после осветления и ухода за подростом увеличился в 1,7, а в 2002 г. — в 2,2 раза, т. е. рост кедра здесь с каждым годом увеличивается и, видимо, достиг уже апогея. Без ухода за подростом эти превышения оказались значительно ниже — соответственно 1,2 и 1,6 (хотя видно явное преимущество по сравнению с контролем). Это совпадает с результатами, полученными в процессе аналогичных исследований Института леса: после интенсивной вырубке главного полога уже со второго-третьего года среднегодовой прирост в высоту у опытных деревьев кедра в 1,5—2 раза превышает контрольный [3].

В контроле также наблюдается постепенное увеличение текущего прироста кедра. Это объясняется тем, что контрольный участок находится на границе леса (вырубки), что повлияло на осветление подроста. Если бы контроль был выбран внутри насаждения, то отмеченные различия в росте у подростка кедра оказались бы еще выше. Однако очень сложно подобрать одинаковые условия роста в опыте и на контроле, поэтому они закладывались рядом.

В первый год после рубки главного полога хвоя у подростка кедра пожелтела, что послужило поводом для прекращения экспериментальной рубки при формировании ПЛСУ. Но это была лишь повсеместная смена хвои в связи с резким изменением освещения подростка. Фактически на пробных площадях в 2002 г. не установлено гибели ни одного экземпляра кедра, а динамика улучшения его роста очевидна.

Что касается вступления кедра в стадию плодоношения, то существенное различие относительных показателей (70 % деревьев при уборке минусовых деревьев и 30 % — без ухода за подростом, полученные на пр. пл. № 1 и № 3) следует рассматривать как оценку конкретного объема. Фактически же количество плодоносящих деревьев на единице площади примерно одинаковое: после осветления подростка начали плодоносить экземпляры лучшего роста. Если в первом случае оставались 280 деревьев на 1 га (70 % — из 400 шт.), то во втором — 300 экз. (30 % — из 1000 шт.), т. е. в стадию плодоношения вступили наиболее развитые деревья. Различие наблюдалось лишь в обилии плодоношения, однако этот признак нами пока не изучен. Следовательно, селекционная оценка каждого экземпляра подростка и уборка минусовых деревьев должны стать неотъемлемой частью технологического процесса при формировании ПЛСУ кедра.

В дальнейшем на экспериментальном участке предлагается провести рубку главного полога по освоенной технологии (лентами 50 м с примыканием лесосек через 2 года) и к 60 годам кедра путем уборки минусовых деревьев (после второй селекционной оценки) оставить на 1 га не более 150 деревьев [4]. Опыт создания ПЛСУ кедра на селекционной основе может быть использован повсеместно на территории потенциальных кедровников.

### Список литературы

- Бех И. А. Осветление подростка — важный резерв расширения площади кедровых лесов / Современное состояние кедровых лесов и пути их рационального использования. Барнаул, 1979. С. 40—42.
- Поликарпов Н. П., Семечкин И. В. Особенности формирования кедровников / Кедровые леса Сибири. Новосибирск, 1985. С. 49—60.
- Поликарпов Н. П. Уход за кедром / Кедровые леса Сибири. Новосибирск, 1985. С. 201—205.
- Участки лесные семенные постоянные основных лесобразующих пород / Основные требования, закладка и формирование. ОСТ 56—35—96. М., 1996. 15 с.

показателей растений от целого ряда признаков, отличающихся в пределах одного биологического вида высоким уровнем изменчивости, требует проведения исследований с целью выявления и размножения наиболее ценных экземпляров по изучаемым показателям.

Выделяются формы кедра сибирского, отличающиеся быстротой роста, семенной продуктивностью, устойчивостью к неблагоприятным условиям и накоплению фитомассы [4, 6].

Связь показателей роста, фитомассы и репродуктивного

**Распределение фракций фитомассы по частям кроны с учетом типа репродуктивного развития растений (числитель — кг, знаменатель — %)**

Тип развития	Хвоя	Ветви	Итого
Верхняя часть кроны (возраст мутовок — 1—6 лет)			
Ранний (муж. и жен.)	0,507/2,5	0,476/2,4	0,983/4,9
Мужской	0,489/2,4	0,459/2,3	0,948/4,7
Женский	0,540/3,3	0,511/3,2	1,051/6,5
Ростовой	0,453/2,7	0,430/2,5	0,883/5,2
Средняя часть кроны (возраст мутовок — 7—12 лет)			
Ранний (муж. и жен.)	2,981/15,1	3,216/16,1	6,197/31,2
Мужской	2,886/14,3	3,216/15,9	6,102/30,2
Женский	2,671/16,6	2,965/18,4	5,636/35,0
Ростовой	2,912/17,3	3,253/19,3	6,165/36,6
Нижняя часть кроны (возраст мутовок — 13 лет и более)			
Ранний (муж. и жен.)	5,171/26,0	7,538/37,9	12,709/63,9
Мужской	5,465/27,0	7,675/38,1	13,140/65,1
Женский	3,979/24,7	5,463/33,9	9,442/58,5
Ростовой	4,095/24,2	5,737/34,0	9,832/58,2

развития кедр сибирского пока мало изучена. Некоторые ученые [3] утверждают, что наиболее урожайные деревья отличаются большей высотой и диаметром ствола. Выявлена связь динамики прироста площади поперечного сечения ствола и перехода кедр сибирского в пору семеношения [2]. Также определено, что масса шишек и озими близка в процентном выражении к массе побегов текущего года [5].

Проводимые нами исследования направлены на изучение таксационных показателей, включающих фитомассу с учетом ее вертикально-фракционного распределения в начальный период репродуктивного развития у кедр сибирского в плантационных культурах.

Объект исследований создан в 1983 г. крупномерным посадочным материалом по схеме 5×5 м в пригородной зоне Красноярска. Деревья кедр сибирского в 39-летнем возрасте отбирали по типам сексуализации: экземпляры, формирующие на начальном этапе репродуктивного развития только макростробилы и шишки (женский половой тип), исключительно микро- и микростробилы (мужской половой тип), еще не вступившие в пору семеношения (ростовой тип), и особи раннего типа репродуктивного развития (с микро- и макростробилами), разделенные, в свою очередь, на группы интенсивного, среднего и начального развития.

Исследования показали, что особи раннего интенсивного репродуктивного развития отличаются более ускоренным ростом и в 39 лет достигают высоты 7,1±0,19 м при средней высоте растений в плантационных культурах 6,2±0,08 м. Они превышают женские особи на 18,3, ростовые — на 19,7 %. Различия достоверны при 95 %-ном уровне вероятности. Выявлено, что особи мужского полового типа не уступают по высоте растениям раннего репродуктивного развития.

Отмечен и более интенсивный радиальный прирост экземпляров, имеющих хорошо выраженную генеративную ярусность кроны. Диаметр ствола на высоте 1,3 м таких экземпляров составляет 16,0±0,32 см, что превышает данный показатель у сравниваемых групп на 11,0—43,8 %. Дисперсионный анализ роста растений разного типа репродуктивного развития подтверждает достоверность различий по диаметру ствола ( $F_{\text{факт}}=14,06$  при  $F_{05}=3,86$ ). Доля влияния варианта на этот показатель составляет 72 %.

Достоверные различия между растениями разных типов сексуализации наблюдаются и в размерах кроны. У экземпляров с интенсивным формированием макро- и микро- и микростробил она более развита (диаметр — 3,6±0,05 м, протяженность — 6,3±0,19 м, объем — 32,8 м<sup>3</sup>) по сравнению с женской и ростовой группами. Превышение по диаметру кроны составляет соответственно 19,4 и 25 %, по протяженности — 17,5 и 20,6, по объему — 43,6 и 44,8 %. Кедр сибирский, формирующий только микро- и микростробилы, имеет более узкую компактную крону, уступающую по объему на 17 % растениям раннего интенсивного развития.

Кедр сибирский с ранним формированием генеративных органов накапливает большее количество фитомассы по сравнению с другими группами. Так, в 39-летнем биологи-

ческом возрасте экземпляры раннего интенсивного типа формируют 23,0±1,14 кг кроновой массы в абсолютно сухом состоянии, особи раннего среднего развития — 19,9±0,88, начального — 16,9±0,77, мужского полового типа — 20,2±1,68, женского — 16,1±0,66, растения, еще не вступившие в репродуктивную фазу, — 16,9±1,30 кг. Надо отметить, что у растений раннего начального развития и особой ростовой типа близки показатели массы хвои и ветвей. Возможно, это связано с началом перехода ростовых экземпляров к обоим половым типам развития. У деревьев, образующих только макростробилы, меньше масса хвои и боковых побегов, что, вероятно, является следствием развивающихся шишек [1].

Установлено, что тип репродуктивного развития деревьев отражается не только на общем количестве формируемой фитомассы, но и на ее вертикально-фракционной структуре: по наличию или отсутствию соответствующих генеративных органов, массе ветвей и хвои (см. таблицу). У растений женского типа суммарная масса хвои и ветвей в верхней части кроны превышает аналогичный показатель ростовой группы на 16,8 %, ранней обоим половым типам — соответственно на 6,5 и 9,8 %. В средней части кроны суммарная доля этих фракций в общей массе кроны больше на 14,8—17,7 % у ростового кедр сибирского по сравнению с ранними и мужскими, в то время как с женскими значения близки.

Фитомасса, формирующаяся в нижней части кроны у растений раннего и мужского типов, на 22,6—28,1 % превышает массу этих фракций у кедр сибирского, развивающегося по женскому и ростовому типам, что связано, скорее всего, с числом заложившихся мутовок: у ранних экземпляров их 20—26, женских — 18—20, ростовых — 16—17 шт.

Распределение генеративных органов по вертикальному профилю кроны зависит от характера сексуализации ветвей и от продолжительности генеративной функции. У экземпляров, сформировавшихся к данному возрасту как ранние однодомные или женские, наибольшее число женских побегов сосредоточено в верхней и средней частях кроны, поэтому на массу женских генеративных органов здесь приходится 75,8 % их общей массы в кроне дерева. Образование единичных шишек у некоторых экземпляров (5—63, 5—94, 8—53) происходит и в нижней части кроны.

У особей раннего обоим половым типам репродуктивного развития микро- и микростробилы представлены преимущественно в средней и нижней частях кроны (90,9 %). Отмечены экземпляры (4—103, 4—132, 5—67 и др.), у которых микро- и микростробилы сформировались и в верхней части кроны — на мутовках 3—4-летнего возраста.

В целом на массу шишек и макростробил в начальный период репродуктивного развития при средней урожайности приходится около 4, микро- и микростробил — 0,3 % фитомассы кроны растений.

Таким образом, установлена зависимость таксационных показателей от полового типа кедр сибирского на начальном этапе репродуктивного развития что позволяет прогнозировать отбор экземпляров по целевому назначению.

**Список литературы**

1. Воробьев В. Н. Биологические основы комплексного использования кедровых лесов. Новосибирск, 1983. 300 с.
2. Воробьев В. Н., Николаева С. А., Савчук Д. А., Иванова Ю. В. Связь роста и генеративного развития при переходе дерева к репродуктивной активности. Томск, 1999. 14 с.
3. Земляной А. И., Некрасова Т. П. Принципы отбора плюсовых деревьев кедр сибирского по семенной продуктивности / Селекция, генетика и семеноводство древесных пород как основа создания высокопродуктивных лесов. Ч. 1. М., 1980. С. 116—118.
4. Усольцев В. А., Щерба Н. П. Структура фитомассы кедровых сосен в плантационных культурах. Красноярск, 1998. 134 с.
5. Храмова Н. Ф., Храмов А. А. Семенная продуктивность и фитомасса кедр сибирского / Биология семенного размножения хвойных Западной Сибири. Новосибирск, 1974. С. 5—105.
6. Царев А. П., Погиба С. П., Тренин В. В. Селекция и репродукция лесных древесных пород (учебник). М., 2001. 520 с.

# ДИАГНОСТИКА «ПЛУСОВОСТП» КЕДРА СИБИРСКОГО НА ОБЩУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПО КЛОНОВОМУ ПОТОМСТВУ<sup>1</sup>

**Е. В. ТИТОВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (ВГЛТА)**

В настоящее время оценивается прогнозируемая во второй половине прошлого века возможность повышения продуктивности лесов на 20–25 % с использованием плюсовой селекции. О нереальности таких планов свидетельствуют современные научные исследования. Установлено, что показатели скорости роста и продуктивности древесины, контролируемые у многих хвойных и лиственных пород полигенами, имеют низкий уровень наследуемости семенным потомством ( $H^2=8-12\%$ ) [5, 6]. Только небольшое количество деревьев (от 1–3 до 8–10 %) дает элитное потомство [7], поэтому наиболее оптимистичный прогноз возможности плюсовой селекции не превышает 3–5 % [5, 8]. Очень слабая корреляция между фенотипами материнских деревьев и их семенным потомством свидетельствует о незначительном участии аддитивных факторов в генетическом контроле за энергией роста в высоту древесных пород. Низкая эффективность фенотипического отбора быстрорастущих особей связана с низким уровнем генетической изменчивости показателей роста деревьев в популяциях, с преобладающим влиянием на размер признака условий среды, а не генотипа.

Значительно повышается наследуемость селекционируемых свойств при вегетативном размножении, когда полностью сохраняются генетические особенности клонируемых маточных растений. Вегетативное потомство характеризует признаки материнского дерева, и прививки используются для ранней их диагностики при сравнении клонов плюсовых деревьев. Прирост привоев сосны, ели и пихты в длину в большей степени обусловлен генетическими факторами, нежели внешней средой. Показателями скорости роста в высоту молодых особей являются количество и общая длина боковых ветвей, увеличение которых способствует усилению прироста [2].

«Плюсовость» — свойство дерева проявлять в определенных условиях произрастания выдающиеся, наследственно обусловленные признаки или их сочетание (рост, урожайность, смолопродуктивность и др.). У лесных древесных пород одинаковые признаки обладают различной диагностической информативностью, что связывается с биологическими особенностями породы. Особое значение при этом имеет расходование пластических веществ на урожай и ростовые процессы. У сосны и ели, продуцирующих легкие семена, семеношение в малой степени снижает энергию роста деревьев [3]. У кедра сибирского, имеющего тяжелые шишки и семена, масса которых в несколько раз больше, чем у других хвойных, с увеличением семенной продуктивности деревьев заметно снижается их стволовая продуктивность [1]. Связано это с большим расходом питательных веществ на формирование урожая в семенные годы за счет подавления ростовых процессов. Характер и продолжительность депрессии зависят от величины урожая, индивидуальных особенностей плодородия генотипа и условий среды. Поэтому у кедра сибирского связь стволовой продуктивности с ее диагностическими признаками имеет свои особенности. Изучение морфо-биометрических показателей вегетативных органов в клоновом потомстве его плюсовых деревьев позволяет выявить признаки, перспективные для оценки эффективности фенотипического отбора на быстроту роста.

Эффективность отбора — наследственное улучшение селекционируемого признака в первом поколении. Его выявление возможно при наличии существенных различий между изучаемыми клонами или деревьями, достаточной степени генетической обусловленности изучаемого признака, т. е. его высокой наследуемости в широком смысле ( $H^2$ ), корреляционных связей между изучаемым и другими диагностическими признаками.

С увеличением различий между сравниваемыми объектами и возрастом показателей наследуемости эффективность отбора повышается.

Объектом исследований являлись 20-летние гомопластичные прививки плюсовых деревьев кедра сибирского по общей продуктивности в Телецком ОЛХ Республики Алтай. Деревья отбирали в кедровниках Прителецкой тайги в соответствии с критериями превышения по высоте и диаметру средней величины признаков в насаждении, регламентированными Основными положениями по лесному семеноводству в СССР (1976) и Рекомендациями по созданию постоянной лесосеменной базы кедра на селекционной основе в Горном Алтае (1981). Благодаря своевременному уходу за кроной подвои прививки правильно сформированы, произрастают в одинаковых экологических условиях, при свободном размещении (6×8), без угнетения. Это позволяет максимально проявиться селекционируемому признаку, нивелирует влияние среды на изучаемые показатели всех клонов и повышает степень обусловленности индивидуальных различий между генетическими особенностями материнских деревьев.

При генетическом анализе сложные признаки расчленяют на элементарные компоненты. Они легче поддаются отбору и анализу. Высота привоев у кедра сибирского обусловлена энергией метаболических процессов, обеспечивающих рост и плодоношение.

В результате исследований установлено, что в клоновом потомстве плюсовых по общей продуктивности деревьев высоко наследуются в широком смысле ( $H^2$ ) метаболические факторы роста: ширина кроны — 0,691, связанный с ней средний прирост боковых 3-, 8-, 13-летних ветвей — 0,567–0,638, число ветвей в мутовке — 0,656, общее количество и общая длина боковых ветвей — 0,683 и



**Рис. 1.** Медленнорастущая прививка (20 лет) дерева кедра сибирского с небольшим количеством коротких ветвей



**Рис. 2.** Быстрорастущая прививка (20 лет) плюсового по общей продуктивности дерева кедра сибирского с большим количеством средних по длине ветвей

<sup>1</sup> Работа выполнена в рамках государственной Конкурсной программы МПР России «Научно-техническое обеспечение лесохозяйственной деятельности»

Таблица 1

Оценка наследуемости (H<sup>2</sup>) признаков деревьев кедра сибирского в клоновом потомстве

Признак	Изменчивость			H <sup>2</sup>
	фенотипическая	генотипическая	экологическая	
Высота привоя, м, в возрасте, лет:				
7	589	478	111	0,189
8—20	4156	2470	1686	0,406
20	5767	3570	2197	0,381
Ширина кроны, м	3806	2630	1176	0,691
Ср. прирост ветвей, см:				
3-летних	21,36	15,12	6,28	0,638
8-летних	5,81	3,59	2,22	0,588
13-летних	5,24	3,34	1,90	0,567
Протяженность плодоносящей кроны, % от всей кроны	404	320	84	0,792
Кол-во плодоносящих побегов, шт. (% от общего количества)	68,44 (268)	48,99 (195)	19,45 (73)	0,616 (0,627)
Ср. кол-во ветвей в мутовке	0,332	0,218	0,114	0,656
Общее кол-во боковых ветвей	149,54	112,53	37,01	0,683
Общая длина боковых ветвей	4907162	3474110	1433052	0,708

Таблица 2

## Критерии биометрических показателей быстроты роста 20-летних клонов кедра сибирского

Категория	Высота, м	Ср. прирост в высоту за год, см	Кол-во ветвей, шт.		Общая длина боковых ветвей, м
			в мутовке	боковых	
Быстрорастущие	540—600	27—30	4—5	60—85	95—155
Со средней энергией роста	470—520	23,5—26	4	50—60	65—90
Медленнорастущие	400—450	20—22,5	3—4	45—50	50—60

0,708, а также функциональные показатели урожайности — протяженность плодоносящей части кроны, количество плодоносящих побегов — 0,616—0,792. В то же время наследуемость высоты привоя в различном возрасте незначительная: в 7 лет — 0,189, в 8—20 — 0,406, в 20 лет — 0,381 (табл. 1).

Доля генотипически обусловленной изменчивости данных признаков в общей фенотипической изменчивости организмов намного больше экологической. Это свидетельствует о возможности использования их при оценке эффективности отбора плюсовых деревьев кедра сибирского на общую продуктивность по его клоновому потомству.

Но не все изученные признаки являются надежным показателем быстроты роста 20-летних кедровых прививок. Высота привоя плюсовых деревьев находится в слабой обратной или несущественной прямой зависимости от степени развития плодоносящей кроны: ее протяженности ( $r=0,400$ ), количества и процента плодоносящих побегов в кроне ( $r=0,088$  и  $r=0,153$ ). У кедровых прививок от-

мечается различное сочетание быстроты роста и урожайности. У клонов с высокими значениями этих признаков оно может быть связано с более интенсивным метаболизмом, с иным, нежели у медленнорастущих, высокоурожайных особей, соотношением фитогормонов, нуклеиновых кислот и ингибиторов роста, отвечающих за сексуализацию организма [4].

Клоны одинаковой высоты имеют плодоносящие кроны, существенно различающиеся по биометрическим показателям: по ширине — узкую (220—300 см), среднюю (320—400 см) и широкую (440—500 см), по протяженности плодоносящего яруса — большую (70—90 %) и среднюю (30—55 %). Узкокороные особи встречаются среди медленнорастущих и со средней энергией роста клонов, со средней протяженностью плодоносящей кроны; ширококороные — среди быстрорастущих и со средней энергией роста, с хорошо развитым плодоносящим ярусом.

Таким образом, степень развития плодоносящей части кроны не является надежным диагностическим показателем быстроты роста клона.

Значительную ценность для диагностики быстроты роста 20-летних клонов кедра сибирского представляет число боковых ветвей в мутовке. Но особенно ценны общее количество и общая длина боковых ветвей. Между ними и высотой привоя имеется положительная корреляция — соответственно средняя ( $r=0,523$ ) и высокая ( $r=0,769$  и  $0,846$ ). Число веток в мутовке, несмотря на большую фенотипическую изменчивость, наследуется потомством. Эти морфо-биометрические признаки функционально обеспечивают рост деревьев. На 70—76 % он зависит от общего количества боковых ветвей и общей их длины. Высокая генетическая обусловленность и тесная корреляция этих признаков с высотой прививок позволяют считать их ведущими фенотипическими показателями быстроты роста в молодом возрасте (рис. 1, 2).

Критерии морфо-биометрических показателей 20-летних клонов кедра сибирского различной энергии роста приведены в табл. 2. Использование их позволяет объективно оценить эффективность плюсовой селекции кедра сибирского на общую продуктивность по клоновому потомству. Среди изученных клонов на горно-алтайской плантации лишь 33 % отличаются быстрым ростом и характерными для него морфо-биометрическими показателями кроны. Они превосходят по высоте контрольные экземпляры на 12—26 %, что точно отражает превышение их маточных плюсовых деревьев при отборе. Еще 25 % клонов соответствуют показателям «плюсовости» на семенную продуктивность.

В связи с недостаточной эффективностью плюсовых деревьев кедра сибирского на общую продуктивность необходима селекционная оценка по вегетативному потомству (с использованием установленных диагностических показателей быстроты роста) всего их генофонда. Для его совершенствования по результатам клоновых испытаний следует переаттестовать деревья в соответствии с выявленным ведущим хозяйственно ценным признаком — быстротой роста или урожайности.

## Список литературы

1. Воробьев В. Н. Биологические основы комплексного использования кедровых лесов. Новосибирск, 1983. 254 с.
2. Кудзинь А. В., Игаунис Г. А., Роне В. М. и др. Лесная селекция. М., 1972. 200 с.
3. Маневич Е. Д. Влияние раннего и обильного семеношения сосны разного географического происхождения на рост деревьев, качество семян и сеянцев / Лесоведение и лесное хозяйство. Минск, 1975. Вып. 9. С. 90—97.
4. Минина Е. Г., Ларионова Н. А. Морфогенез и проявление пола у хвойных. М., 1979. 216 с.
5. Молотков П. И., Патлай И. Н. и др. Селекция лесных пород. М., 1982. 224 с.
6. Роне В. М. Генетический анализ природных популяций / Отбор лесных древесных. Теоретические основы и практические методы. Рига, 1978. С. 48—60.
7. Шугаев А. М. Рост потомств сильно- и слаброслых деревьев сосны обыкновенной / Сб. науч. тр. НИИЛГиСа. Воронеж, 1999. С. 129—142.
8. Шверножук Р. Г. Некоторые итоги, проблемы и перспективы плюсовой селекции сосны обыкновенной / Лесная генетика и селекция на рубеже тысячелетий. Воронеж, 2002. С. 199—210.

УДК 630\*232(23)

## ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КЕДРА НА ВЫРУБКАХ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ СИБИРИ

Н. П. ТАРАСЕНКО, П. Г. МАСЛЕНКОВ (Институт леса СО РАН)

Ценность горных кедровых лесов Сибири определяется изобилием в них лесорастительных ресурсов и многогранностью выполнения экологических функций. Однако кедровые леса обладают довольно низким потенциалом естественного возобновления. Семена кедров на значительные расстояния переносят только грызуны и крупные птицы, при этом большинство семян используется ими в пищу.

Неудовлетворительное естественное возобновление обусловлено и другими особенностями кедровых лесов. В пределах их экологического оптимума успешно произрастают практически все лесообразующие породы Сибири. Некоторые из них (лиственница сибирская, осина) являются серьезнейшими конкурентами кедров [4]. Кроме того, в кедровых лесах широко распространены и крупные кустарники, достигающие высоты 6—8 м, с диаметрами крон 5 м и более.

В низкогорьях и на теплых склонах среднегорий абсолютное преобладание имеют крупные травы и папоротники высотой до 1,5 м.

Под их пологом в приземном слое воздуха условия освещенности и влажности подавляют фотосинтез и транспирацию мелкого кедрового подростка. По данным Н. П. Поликарпова, до 100% всходов и около 70 % саженцев гибнут здесь уже в первый год [4].

Удовлетворительное естественное возобновление кедров наблюдается лишь в мелкотравных и зеленомошниковых типах леса с разреженным или моховым напочвенным покровом. Такие площади наиболее привлекательны для «захоронения» семян грызунами и птицами.

Сплошные рубки в кедровых лесах были запрещены только в 1990 г. [5]. Но к этому времени почти все доступные кедровые леса низкогорий и среднегорий оказались уже вырубленными, существенную долю их составили наиболее продуктивные крупнопоротниковые кедровники. На вырубках же формируются пихтово-лиственничные молодые леса без заметного участия кедров.

Увеличение объема работ по искусственному возобновлению кедровых лесов в 1960—1980 гг. оказалось малоэффективным. До

половины всех саженцев кедров погубило в первые годы. Сохранность культур к 10-летнему возрасту обычно не превышает 20–25%, на значительных же площадях они полностью погибли. Наибольшее их количество отмечается, как правило, на участках с наличием сохраненного подроста кедров предварительного возобновления [2]. Причины массовой гибели культур кедров различны, но основной следует считать несовершенство технологий их создания и выращивания.

Для посадки почти повсеместно использованы 2–3-летние сеянцы кедров с высотой стволиков 10 см и менее. В результате заделки части стволиков в почву высота надземной части уменьшается еще на 2–3 см. На вырубках с интенсивно разрастающимися травами и папоротниками саженцы сразу оказываются под их пологом в тех же условиях, что подрост и всходы естественного происхождения.

Из-за различий в сроках оттаивания почвы и начала вегетации в лесных питомниках и на лесокультурных площадях для весенней посадки культур заранее выкопанные сеянцы длительное время содержатся в кучах под снегом и опилками, что снижает их последующую жизнеспособность в культурах. Многие сеянцы высаживаются уже в вегетирующем состоянии. У таких сеянцев наблюдается массовое отмирание побегов текущего года, что обуславливает их фаунистичность и возможную гибель.

Несовершенной является и система обработки почвы на лесокультурных площадях. Минерализация ее путем нарезки борозд плугами или создания площадок бульдозерами даже в низкороторе из-за пересеченности рельефа и большого количества пней получается крайне неравномерной. Глубина минерализации достигает 25–35 см, борозды имеют прерывистый характер. В местах незначительного обнажения почвы травяной покров восстанавливается уже в первый год, после чего начинается гибель саженцев. И, наоборот, глубокая минерализация почвы с обнажением тяжелосуглинистого или щебнистого горизонта препятствует развитию трав, но исключает нормальный рост саженцев. Выживающая их часть подвержена осенне-весеннему выжиманию из почвы.

Большой недостаток подобной обработки заключается в слишком малой доли минерализованной почвы, не превышающей 10–15% общей лесокультурной площади. При плановой посадке на 1 га 2,5–4 тыс. сеянцев на каждый экземпляр приходится не более 0,5 м площади минерализации, поэтому на бульдозерных площадках расстояние между сеянцами равно 0,5–0,7 м. С таким же интервалом проводится и посадка в плужные борозды, причем в два-три ряда с расстоянием между растениями до 0,5 м. Если иметь в виду, что одно взрослое дерево кедров должно занимать не менее 25 м<sup>2</sup>, то почти 80–90% сеянцев высаживаются в группах бесцельно. При этом 85–90% лесокультурной площади вообще остается для естественного лесовозобновления.

На итоги лесокультурных работ немаловажное влияние оказывают и другие факторы: частичное уничтожение подростов ценных пород при обработке почвы, посадка сеянцев под полог сомкнутых лиственных пород или крупных трав, отсутствие ухода за культурами и т. д. Таким образом, в настоящее время на лесокультурных площадях молодых насаждений с преобладанием кедров в составе практически нет, а произрастающие в большинстве своем имеют естественное происхождение [2].

Для того чтобы повысить эффективность восстановления кедровых лесов, можно использовать ряд мероприятий, уже апробированных в опытно-производственных условиях [3], или общепринятые, но оптимально скорректированные приемы. Прежде всего для ускорения восстановления нужен более грамотный учет всех вырубок и потенциальных кедровников с детальным изучением лесорастительных условий и возобновительных процессов. Отдельные участки лесовосстановительного фонда не должны превышать 10 га вместо отводимых ныне площадей в 100 га и более, в которые объединены участки, совершенно различные по рельефу, лесотопологическим условиям, направленности лесовозобновления и т. п. [2]. Только принимая во внимание все необходимые показатели, можно планировать вмешательство в естественные процессы лесовозобновления кедровых лесов. Подобное (в более мягком варианте) рекомендовано и в Руководстве [5], но исполнение возложено на органы лесоустройства, которое проводится лишь раз в 10–15 лет.

При большой разнице в сроках начала вегетации в лесных питомниках и на лесокультурных площадях посадку кедров целесообразно перенести с весны на конец лета — начало осени, для чего по возможности надо использовать крупномерный посадочный материал (это советуют делать и другие авторы [1]). На вырубках с преобладанием крупных трав следует высаживать растения с высотой стволиков 35–45, на разнотравных — 25–30 см. Можно сажать и 2–3-летние сеянцы, если уход за ними гарантирован.

Утверждения о том, что крупномерный посадочный материал трудно вырастить в нужном количестве [1], верны, поэтому требуются школьные отделения. Между тем кедр с высотой стволиков до 40–45 см можно получать в любом количестве и в посевных отделениях лесных питомников, увеличивая сроки выращивания сеянцев без перешколения до 5–6 лет. Дополнительные затраты при этом увеличиваются не более чем на 10%, зато отпадает необходимость создания дорогостоящих школьных отделений кедров. Крупномерные сеянцы хорошо приживаются на лесокультурных площадях, причем с увеличением высоты стволиков повышается сохранность растений в последующие годы [3].

Если транспортировка затруднена, то крупномерный посадочный материал кедров можно выращивать непосредственно на лесокультурной площадке путем рядовой прикопки 2–3-летних сеянцев из лесных питомников. Прикопку проводят в конце августа на специально подготовленных площадках, где почва хорошо дренирована. Расстояния между сеянцами и продолжительность их выращивания определяются требуемой высотой стволиков. Это решает и проблему разницы между началом вегетации в питомниках и на лесокультурных площадях.

Доращивать сеянцы можно в группах, но не более 10 экз. в каждой. Цель такого приема по своей сути идентична той, что и при использовании обычного группового подростов кедров для его одиночного размещения на лесокультурной площадке. Это в значительной мере позволяет снизить затраты на проведение лесовосстановительных работ.

Крупные сеянцы высаживают по одному, равномерно размещая их по площадке, для чего выбирают места с хорошо дренированной почвой, минимальным развитием трав и отсутствием лиственных и кустарниковых пород. Если таких мест недостаточно, то их создают дополнительно, в том числе с применением химических средств. Обработка почвы осуществляется небольшими площадками с минимальной минерализацией почвы или с использованием гербицидов. Посадки из крупномерного материала практически не требуют агротехнических уходов, лесоводственные же не исключаются и должны проводиться по общепринятым правилам ухода за молодыми.

Общее количество высаженного крупномерного кедров вместе с уже имеющимся благонадежным подростом может быть уменьшено до 800–1000 экз/га. Однако восстановление кедровых лесов на вырубках не рекомендуется ограничивать только одноразовой посадкой даже крупномерных растений. Создаваемые кедровники должны обследоваться с интервалом в 3–5 лет с целью определения потребности в дополнительных лесовосстановительных мероприятиях. Такой контроль необходим до окончания формирования насаждений с определенной долей участия кедров в их составе. Лишь при условии выполнения данного требования можно своевременно восстановить, сохранить и приумножить площади кедровых лесов как уникальных природных экосистем, являющихся неотъемлемой частью горных лесов Сибири.

#### Список литературы

1. Лоскутов Р. И., Варакин Г. С. Восстановление кедров сибирского на вырубках крупномерными саженцами // Лесное хозяйство. 1997. № 1. С. 24–25.
2. Масленков П. Г., Баженов С. И. Состояние культур и естественного возобновления кедров в лесах низкогорий Западного Саяна // Лесное хозяйство. 1994. № 3. С. 33–34.
3. Масленков П. Г. Восстановление кедров в горных условиях Западного Саяна // Лесохозяйственная информация. 1998. № 11–12. С. 14–18.
4. Поликарпов Н. П. Особенности возобновления кедровых лесов / Кедровые леса Сибири. Новосибирск, 1985. С. 49–60.
5. Руководство по организации и ведению хозяйства в кедровых лесах (кедр сибирский). М., 1990. 120 с.

УДК 630\*165.5:630\*226

## РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕМЕННЫХ ДЕРЕВЬЕВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ КЕДРОСАДОВ

П. П. ПОПОВ, М. Н. КАЗАНЦЕВА, С. П. АРЕФЬЕВ (Институт проблем освоения Севера СО РАН)

С 1983 по 1991 г. на Тюменской ЛОС ВНИИЛМа проводилась научно-исследовательская работа по организации и совершенствованию орехопромышленной базы кедровников (руководитель П. П. Попов). В число выполняемых мероприятий входила и закладка опытных участков по формированию кедровников семенного назначения (кедросадов) на основе молодящих естественного происхождения, почти чистых по составу или находившихся под пологом лиственных насаждений, состоящих из березы и осины. Типичным из последних было насаждение в кв. 199 Правдинского лесничества Ханты-Мансийского лесхоза, где в 1984 г. был заложен опытный участок № 1 на площади 1,2 га среди большого массива осиново-березового насаждения. Под его пологом находилось значи-

тельное количество кедрового подростов и молодящих, более или менее равномерно размещенных по территории. Часть деревьев кедров (10–15%) достигала верхнего яруса и плодоносила. В сентябре 2002 г. было проведено повторное обследование участка (предыдущие осуществлены в 1991 и 1997 гг. [2]), анализ результатов которого и составляет цель нашей работы.

В 1984 г. на опытном участке произрастало 115 деревьев осины (ср. диаметр — 34 см, ср. высота — 24 м), 637 березы (диаметр — 15 см, высота — 17 м), 93 ели и пихты (диаметр — 10 см, высота — 9 м) и 461 кедр толщину от 6 до 44 см (диаметр — 9,7 см, высота — 8 м). Кроме того, отмечено довольно много кедрового подростов, хотя количество его не определялось. Из общего числа учетных деревьев кедров 205 выделены в качестве семенных, пронумерованы и отмечены поясом, нанесенным белой краской. Затем составлена схема размещения их на участке. У каждого дерева определе-

## Изменение таксационно-морфологических показателей семенных деревьев во времени при формировании кедрсада

№ дерева	1984 г.				2002 г.				% к 1984 г.			
	d <sub>1,3</sub>	H	L <sub>кр</sub>	d <sub>кр</sub>	d <sub>1,3</sub>	H	L <sub>кр</sub>	d <sub>кр</sub>	d <sub>1,3</sub>	H	L <sub>кр</sub>	d <sub>кр</sub>
1	26	15,5	13	6	37	18	15	7	142	116	115	117
2	8	6	4	3	19	10	5	3	237	167	125	100
13	14	12,5	8,5	3	29	15	10	3,5	207	120	118	117
20	26	17,5	15,5	4	42	20	17	4,5	161	114	110	113
36	12	10	6	3	27	13	7,5	3,5	225	130	125	117
37	10	7,5	6	3	27	12	9	3,5	270	160	150	117
63	8	7,5	5,5	3	21	11	8	3,5	262	147	145	117
80	32	18	8	5	42	22	10	5,5	131	122	125	110
81	6	5,5	3,5	2	17	8	5	2,5	283	145	143	125
115	40	20	12	6	55	24	14	6	137	120	117	100
122	10	8	6	3,5	25	10	7	3,5	250	125	117	100
129	10	7,5	5	3	27	11	7	3,5	270	147	140	117
131	16	11	7	3,5	29	12	8	4	181	109	114	114
132	14	13	9	3,5	30	16	11	4	214	123	122	114
141	10	10	7,5	3,5	18	14	10	3,5	230	140	133	100
143	8	9	5	2,5	23	11	7	3,5	237	122	140	140
148	8	6,5	4,5	2,5	22	9	6	3	275	138	133	120
166	6	5,5	3,5	3	21	9	5	3	350	164	143	100
191	14	11	7	2,5	26	14	8	3	186	127	114	120
205	20	9	8,5	3,5	33	15	12	4	165	167	141	114

Примечание. d<sub>1,3</sub> — диаметр ствола на 1,3 м; H — высота дерева, м; L<sub>кр</sub> — протяженность кроны, м; d<sub>кр</sub> — ширина кроны, м.

на толщина ствола, высота, протяженность и ширина живой кроны. К числу семенных относились деревья хорошего состояния и развития, при этом предусматривалось их равномерное размещение по площади участка. Остальные деревья кедрсада оставлены в качестве резервных (часть из них могла потребоваться в дальнейшем). У 50 кедров всех ступеней толщины с помощью возрастного бурава определили возраст, который в среднем равнялся 69 (43—105) годам и был, естественно, связан с толщиной ствола (или, наоборот, толщина ствола с возрастом); коэффициент корреляции составил 0,898±0,0635, уравнение прямолинейной регрессии имело вид

$$Y = 1,793X + 39,09 \text{ (ошибка уравнения равна 2,38),}$$

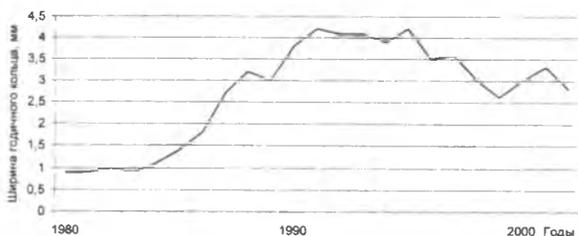
где Y — возраст дерева, год; X — толщина ствола, см, по состоянию на 1984 г.

Средний расчетный возраст деревьев находился в пределах 50—111 лет (для деревьев соответственно толщиной 6 и 40 см). Эти расчеты близки к эмпирическим. По состоянию на 2002 г., к указанному возрасту следует прибавить 18 лет.

На опытном участке все деревья осины и березы были уничтожены с помощью арборицида (утал) путем инъекции в стволы. Подобное действие в какой-то мере оправдано только при полном отсутствии дорог и невозможности сбыва, какое имело в данном случае. В течение 3—5 лет все погибшие деревья осины и березы вывалились, захлавив участок. К 2002 г. деревья березы полностью разложились, а стволы осины оказались приземленными и полуразложившимися. По захлавленности в настоящее время опытный участок мало чем отличается от окружающего насаждения. Другие деревья на опытном участке не вырубались. В последующие 5—10 лет в результате осветления сильно разрослись черничник и рябина, бывшая ранее в подлеске почти незаметной. Существенно увеличился и рост кедров.

В 1991 г. была измерена толщина стволов семенных деревьев. В среднем она увеличилась с 12,1 до 16,7 см, т. е. на 138 %. Между первоначальной (1984 г.) и последующей (1991 г.) толщиной ствола имеется корреляционная связь:  $R = 0,975 \pm 0,01676$ ;  $d_{1991} = 1,006d_{1984} + 4,54$  см (ошибка равна 0,22 см). Из данных таблицы видно, на сколько в среднем увеличилась толщина ствола и размеры деревьев к 2002 г.

Толщина ствола теперь более чем удвоилась и составила в среднем 225 % (в норме, т. е. от  $X - 1\sigma$  до  $X + 1\sigma$  [1], или 165—285 %). Высота деревьев увеличилась на 3,2 м, что равно 135 % (117—153 %), в тех же пределах изменилась и протяженность живой кроны, ширина ее в среднем увеличилась только в 1,14 (1,04—1,24) раза. Таким образом, наиболее «отзывчивой» на изреживание и осветление кедрсада оказалась толщина ствола, в меньшей степени — высота и протяженность кроны, в наименьшей — ширина кроны.



Изменение ширины годового кольца семенных деревьев кедрсада до и после изреживания насаждения

Все деревья кедрсада, выделенные в качестве семенных, по толщине ствола разделяются на две группы: мелкие — от 6 до 20 см (1984 г.) и крупные — от 20 до 40—44 см. Относительное увеличение толщины стволов в них различно. К 1991 г. мелкие деревья увеличили толщину ствола в 1,45, к 2002 г. — в 2,4 раза, крупные — соответственно в 1,16 и 1,45 раза. Между толщиной ствола в 1984 и 2002 г. имеется корреляционная связь:  $R = 0,970 \pm 0,0573$ ;  $d_{2002} = 0,95d_{1984} + 14,82$  (ошибка равна 0,95 см). Следовательно, с 1991 г. характер и уровень связи этих показателей почти не изменились, кроме свободного члена уравнения (или среднее увеличение толщины ствола весьма существенно изменилось). За последние 18 лет (не считая 1984 г.) толщина ствола в среднем за год увеличивалась на 7,9 мм, а ширина годового кольца составляла около 4 мм. Временная динамика изменения ширины годового кольца по 19 семенным деревьям из разных ступеней толщины показана на рисунке, где достаточно четко выделяются четыре периода. В первый (1980—1985 гг.) средняя ширина годового кольца равнялась 1 мм, во второй (1986—1989 гг.) ширина годового кольца резко увеличилась и составила 2,7 (1,8—3,2) мм. Наибольший прирост толщины ствола отмечен с 1990 по 1995 г.; ширина годового кольца — в среднем 4 мм. С 1996 по 2002 г. произошло существенное снижение показателя ширины годового кольца (в среднем 3,1 мм). И если по отношению к первому периоду (1980—1985 гг.) эта величина втрое больше, то по отношению к предыдущему она уменьшилась почти на 23 %.

При сопоставлении динамики изменения ширины годового кольца у крупных (1984 г.) и мелких деревьев оказалось, что в начальный период (до осветления кедрсада) у первых она несколько больше 1 (1,2—1,4), у вторых — меньше 1 (0,9—1,0) мм. В последний период крупные деревья заметно снизили прирост толщины ствола (2,5 мм) по сравнению с мелкими (3,3 мм). В течение двух остальных периодов прирост толщины ствола у этих категорий деревьев был практически одинаковым. Имеющиеся различия в приросте вполне объяснимы. В первый период крупные деревья меньше испытывали влияние затенения и конкуренции со стороны лиственных пород, чем мелкие, поэтому их прирост увеличился. В последний период в результате осветления мелкие деревья, по-видимому, дольше сохраняют «эффет осветления» и имеют несколько большую энергию роста, чем крупные деревья.

Снижение прироста почти у всех деревьев с 1996 по 1997 г. требует повторного изреживания оставшегося древостоя за счет уборки всех деревьев ели и пихты, значительного количества кедрсада и частично подростов деревьев рябины. Недостаток даже первоначального изреживания (за счет уборки только лиственных) сказался на очень малом увеличении ширины кроны, что отрицательно влияет на формирование кедрсада. В последнем случае уменьшение прироста высоты деревьев было бы лучшим вариантом, чем снижение прироста ширины и объема кроны в целом.

Итак, по состоянию на момент обследования опытного участка можно совершенно определенно утверждать, что кедрсада как такового из него не получится, образуется почти чистое и сомкнутое кедровое насаждение, близкое к обычному таежному типу. В 2002 г. урожая шишек на семенных деревьях практически не было, но завязь их урожая 2003 г. на многих деревьях (в основном в верхней части кроны) имеется и хорошо видна даже невооруженным глазом.

На основании приведенных данных и общего состояния опытного участка можно сделать следующие выводы по формированию кедрсадов из исходных насаждений указанного типа (лиственные древостои с подростом и молодняками из кедрсада). Кедрсада с числом деревьев 100±20 шт. в конечном итоге [3] можно сформировать только из молодых особей кедрсада высотой не более 2 м, имеющих хорошо развитую и достаточно протяженную (желательно более половины) по стволу крону. При этом каждое семенное дерево должно стоять свободно и не испытывать затенения или конкуренции со стороны ближайших к нему деревьев в течение всего периода формирования кедрсада (20—40 лет). При наступлении семеношения некоторые из семенных деревьев (по результатам наблюдений в течение ряда лет) могут быть заменены особями из числа резервных. Остальная же часть резервных деревьев постепенно будет удалена в процессе периодических изреживаний. Крупные деревья с высоко поднятой и сравнительно небольшой кроной с начала формирования кедрсада не имеет смысла оставлять, их следует удалять вместе с другими мешающими деревьями. По нашему мнению, промедление с очередным уходом за кедрсадом даже в течение 2—3 лет недопустимо. Лучше провести очередное изреживание на 1—2 года раньше, чем с ним опоздать.

### Список литературы

1. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М., 1984. 424 с.
2. Попов П. П., Казанцева М. Н., Арефьев С. П. Некоторые итоги опытных работ по формированию кедрсадов в Тюменской обл. / Леса Западной Сибири и хозяйство в них. Тюмень, 1998. С. 71—78.
3. Рекомендации по формированию кедровников орехопромыслового назначения (составитель П. П. Попов). М., 1986. 12 с.

# РЕАКЦИЯ ПРИВИВОК КЕДРА СИБИРСКОГО НА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ<sup>1</sup>

Ю. В. САВВА, А. Ю. ЯКОВЛЕВА, Е. А. ВАГАНОВ,  
Г. В. КУЗНЕЦОВА (Институт леса СО РАН)

Кедр сибирский имеет большое товарное значение и является одним из перспективных видов для его интродукции [3]. Особого внимания заслуживает то, что семена кедра сибирского — продукт высокой пищевой ценности. Однако он отличается медленным ростом и длительным вступлением в репродуктивную фазу: семеношение кедра начинается примерно на 20—30-м году жизненного цикла.

С целью увеличить продуктивность, а именно — ускорить наступление семеношения и расширить границы распространения кедра сибирского за пределами ареала, проведены эксперименты по его прививке на сосну обыкновенную. Известно, что прививка значительно ускоряет наступление семеношения, а хозяйственно значимый урожай достигается примерно через 20 лет после нее [4, 6]. Особенно важно, что этот признак генетически закрепляется у потомства привитых деревьев. Кроме того, собирать кедровый орех с прививок гораздо легче, чем с кедра, растущего в тайге.

Однако часто прививки погибают из-за несовместимости подвоя и привоя [4]. Одной из основных причин этого считается различие в скорости их радиального роста, на скорость которого влияют генетические и средовые факторы. При срастании компонентов прививки обмена генетическим материалом между ними не происходит и каждый из них сохраняет свой генотип. На формирование радиального роста и структуры годичных колец существенно влияют климатические факторы, роль которых в росте и совместимости прививок до сих пор не исследована. Поэтому была поставлена цель — сравнить динамику радиального роста и климатического отклика подвоя и привоя в прививках.

Были изучены прививки кедра на сосну, созданные в 1965 г. в лесостепи Средней Сибири сотрудниками лаборатории лесной генетики и селекции Института леса СО РАН (под руководством А. И. Ирошников). Детальное описание закладки прививочной плантации представлено Г. В. Кузнецовой [4]. В данной работе использовано изучение прививок, созданных черенками кедра и собранных в Емельяновском р-не Красноярского края (пос. Стеклозавод). Климатическая характеристика данной территории подробно изложена в работе [1]. Образцы древесины отбирали с помощью шведского возрастного бурава по двум радиусам: у подвоя — на высоте 20 см от поверхности почвы, у привоя — на высоте 10 см от места срастания. В качестве эталонов для сравнения отбирали керны у 10—15 деревьев сосны и кедра естественного происхождения, выращенных из семян. Деревья были одинакового возраста и произрастали в сходных с прививочной плантацией климатических и географических условиях.

Ширину годичных колец измеряли с помощью полуавтоматической установки «Lintab» [7]. Все измерения соотнесены с календарными годами образования годичных колец. Погодные измерения ширины годичных колец обрабатывали методами дендроклиматологии [7]. При оценке климатического отклика подвоя и привоя сначала устраняли изменения, обусловленные влиянием возраста, для чего использовали метод стандартизации (индексации): аппроксимировали полученные кривые изменчивости ширины годичных колец наиболее подходящими функциями (рис. 1), а затем рассчитывали индексы как отношение измеренных величин к теоретическим [7]. Оказалось, что ширина годичных колец прививок и деревьев, выращенных из семян, лучше всего описывается полиномом пятой степени. Индексные кривые содержат в основном климатический сигнал, поэтому расчет апробированных в дендроклиматологии характеристик (стандартное отклонение, чувствительность к климатическим факторам, коэффициенты корреляции и синхронности, климатические функции отклика) позволил сравнить климатический отклик у подвоя и привоя и у деревьев, выращенных из семян [7]. Климатические функции отклика оценивали по среднемесячным данным близлежащей метеостанции (пос. Сухобузимо Красноярского края) о температуре и осадках.

Дисперсионный анализ позволил оценить различия между подвоем и привоем в индексных значениях ширины годичных колец и выявить годы со сходной и различной климатической реакцией у компонентов прививки [5].

Сравнительный анализ погодичной изменчивости радиального прироста у компонентов прививки и кедра, выращенного из семян, показал, что в период, когда возраст влияет минимально на ширину годичного кольца (примерно через 25 лет после выполнения прививки) радиальный прирост компонентов прививки выравнивается (рис. 2, а). В этот период кривая хода роста кедров, привитых на сосну, показывает, что они растут быстрее выращенных из семян. Быстрый рост первых объясняется следующими причинами. Известно, что корневая система подвоя играет решающую роль в формировании привоя, особенно если подвоем служит быстрорас-

тущее мощное, вполне сформировавшееся растение [2]. Сосна обыкновенная как подвой для кедра сибирского обладает рядом положительных свойств: быстро растет (что очень важно для усиления роста привоя), хорошо срастается с ним, нетребовательна к почве, устойчива к климатическим условиям.

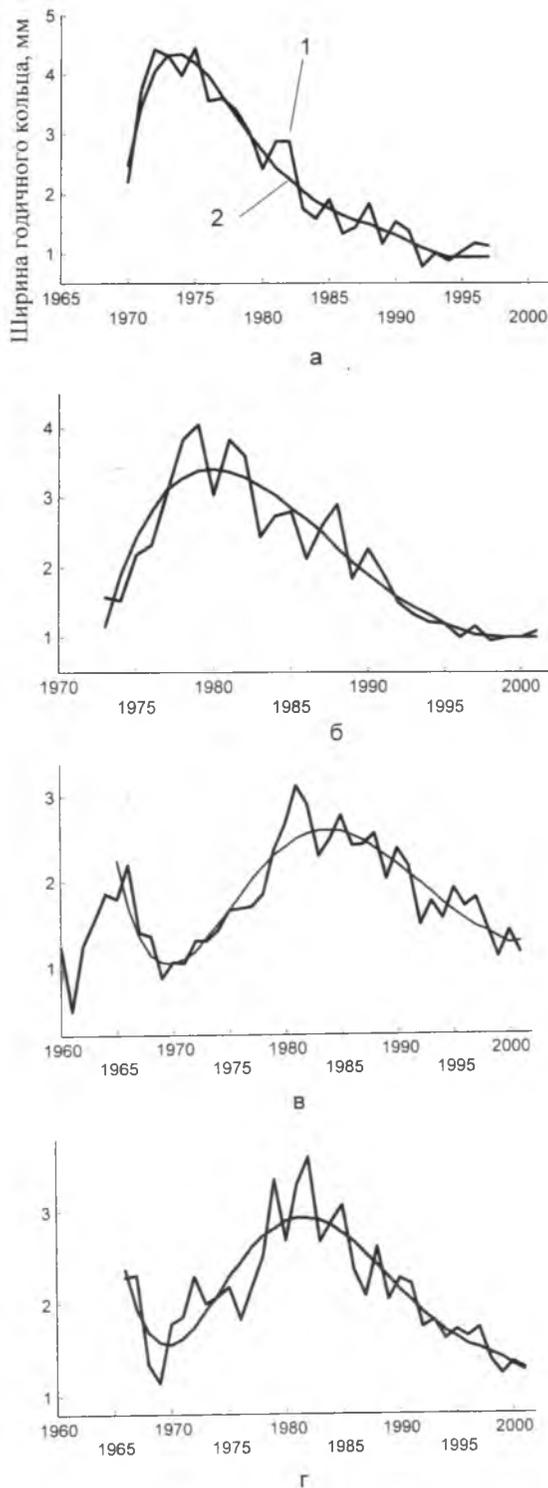
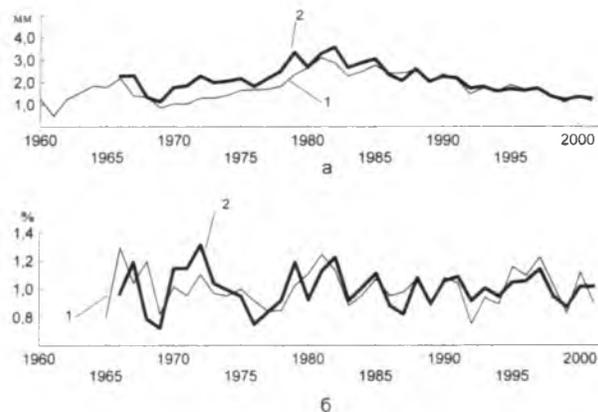


Рис. 1. Устранение возрастного тренда ширины годичных колец:

а — у сосны обыкновенной, б — кедра сибирского, выращенных из семян; в — у сосны обыкновенной (подвоя), г — кедра сибирского (привоя) в прививках; 1, 2 — ширина соответственно экспериментальная и теоретическая

<sup>1</sup> Работа выполнена благодаря гранту Президента Российской Федерации для поддержки молодых кандидатов наук (проект МК-1515.2003.04) и гранту Российского фонда фундаментальных исследований для поддержки ведущих научных школ (проект № 03-04-07006).



**Рис. 2. Погодичная изменчивость ширины годичных колец — экспериментальная (а) и индексная (б):**  
1 — сосны обыкновенной (подвой), 2 — кедра сибирского (привой) в прививках (год прививки — 1965)

В среднем ширина годичного кольца максимальна у кедра (2,14 мм) и сосны (2,32 мм), выращенных из семян, и несколько ниже — у привитых (2,11 и 1,78 мм соответственно). Кривые изменчивости диаметров компонентов прививки показывают, что привой (кедр) догоняет по этому показателю подвой (сосну) примерно через 15 лет после прививки, а в дальнейшем начинает опережать его примерно на 1,5 см в год.

Как указывалось выше, одной из причин несовместимости древесных растений является различие темпов роста привоя и подвоя, что приводит к расколу в месте срастания компонентов прививки и к дальнейшему отпаду деревьев. Различный темп прироста проводящих тканей у компонентов затрудняет снабжение последних питательными веществами.

Корреляционный анализ индексных значений ширины годичных колец позволил сравнить климатическую реакцию компонентов прививки и деревьев, выращенных из семян. Индексы радиального прироста у первых высоко коррелируют с таковыми у сосны, выращенной из семян ( $p < 0,05$ ). Корреляция уменьшается с индексами прироста кедра, выращенного из семян, коэффициент корреляции низкий между подвоем (сосной) и кедром. Отметим, что индексы прироста у привитого кедра выше коррелируют с сосной ( $R=0,76$ ), чем у кедра, выращенного из семян ( $R=0,57$ ). Корреляция между сосной и кедром, выращенными из семян, высокая и составляет 0,64. Это подтверждает их межвидовую совместимость, что и делает возможным выполнение прививки кедра на сосну.

Климатические функции отклика позволили выявить основные климатические факторы, влияющие на формирование радиального роста у компонентов прививки (рис. 3), у которых, как и у выращенных из семян, наблюдается положительная связь с температурой апреля. Наиболее сильна она у сосны, затем — у подвоя (сосны), несколько меньше — у привоя (кедра) и самая слабая — у кедра, выращенного из семян. В апреле температура воздуха становится положительной, что способствует началу процесса таяния снега. Высокая положительная корреляция ее с радиальным ростом компонентов прививки и деревьев, выращенных из семян,

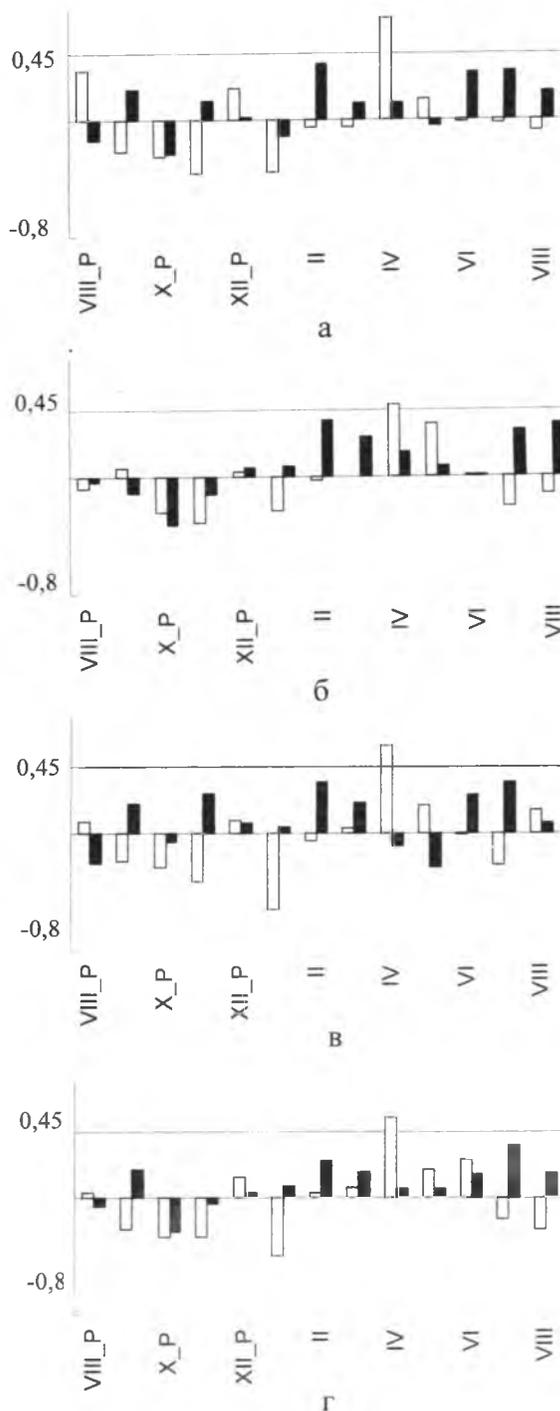
**Результаты дисперсионного анализа индексов ширины у сосны обыкновенной (подвой) и кедра сибирского (привой) в прививках**

Год	Эффект		F-критерий	p
	суммы квадратов	среднего квадрата		
1978*	0,008	0,008	75,399	0,003
1979	0,029	0,029	10,041	0,050
1980*	0,033	0,033	28,232	0,013
1981*	0,017	0,017	24,247	0,016
1982	0,004	0,004	2,665	0,201
1983	0,001	0,001	0,410	0,567
1984	0,001	0,001	0,486	0,535
1985	0,002	0,002	0,305	0,618
1986	0,008	0,008	3,392	0,162
1987*	0,030	0,030	58,638	0,004
1988	0,004	0,004	2,677	0,200
1989	0,001	0,001	0,096	0,776
1990	0,001	0,001	0,009	0,929
1991	0,001	0,001	0,350	0,595
1992*	0,029	0,029	11,060	0,044
1993	0,008	0,008	8,624	0,060
1994	0,001	0,001	0,128	0,743
1995	0,010	0,010	4,703	0,118
1996	0,004	0,004	1,345	0,329
1997	0,002	0,002	0,779	0,442

\* Эффекты, статистически значимые при  $p < 0,05$ .

свидетельствует о том, что высокая температура этого периода ускоряет сход снежного покрова, приближая сроки начала активации камбия.

Осадки в течение всего вегетационного периода оказывают положительное влияние. У компонентов прививки наиболее сильная связь отмечена с осадками июля, у сосны, выращенной из семян, — с осадками июня и июля, у кедра, выращенного из семян, — с осадками июля и августа. Отметим, что у привоя коэффициенты корреляции с осадками меньше, чем у кедра, выращенного из семян. В условиях резко континентального климата велика вероятность заморозков в теплое время года. На общем фоне высоких температур на высоте 1,5–2 м температура в припочвенном слое (высота — 0,05 м) в июне — августе может опускаться до  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$  [1]. Увеличенное количество осадков в течение летних месяцев компенсирует (смягчает) влияние временных заморозков на радиальный прирост, увеличивая скорость продукции клеток, т. е. ширину годичного прироста у компонентов прививки и деревьев кедра и сосны, выращенных из семян. Некоторое снижение корреляции ширины годичного кольца с осадками у привоя, возможно, объяс-



**Рис. 3. Коэффициенты корреляции индексов ширины годичных колец с температурой и осадками (VII\_P, X\_P, XII\_P указывают на месяцы предыдущего года):**

а — у сосны обыкновенной, б — у кедра сибирского, выращенных из семян; в, г — соответственно у сосны обыкновенной (подвой) и кедра сибирского (привоя) в прививках

няется тем, что кедр при прививке становится менее требователен к влаге (см. рис. 3). Некоторые ученые [2] утверждают, что у привоя этой породы под влиянием сосны повышается водоудерживающая способность, т. е. появляется приспособленность к жизни в более засушливых местообитаниях. Для успешного роста кедра сибирского годовая сумма выпадающих осадков должна быть не менее 500 мм. В исследованном районе она составила 410 мм [1]. Однако, несмотря на не совсем оптимальные условия для роста кедра, привитый начинает опережать по годовичному приросту тот, который выращен из семян, через 25 лет после прививки в Красноярской лесостепи.

В целом климатические функции отклика у компонентов прививки и у деревьев, выращенных из семян, очень похожи. Однако наибольшие отличия от остальных имеет климатическая функция отклика у кедра, выращенного из семян.

Путем дисперсионного анализа выявлены годы, в которые индексы ширины годичных колец у компонентов прививок существенно различались. Для оценки степени различий в индексах ширины годичных колец у подвоя и привоя использовали критерий Фишера (F-критерий). Соотношение этого критерия и уровня значимости (р) позволило выявить годы роста, в которые реакция компонентов прививки различалась при  $p < 0,05$  (см. таблицу): 1978, 1980, 1981, 1987 и 1992. По климатограммам вышеуказанных лет видно, что эти годы были наиболее засушливыми. В сравнении с усредненной климатограммой, построенной для периода с 1938 по 1998 г., можно отметить, что в среднем данный район не характеризуется дефицитом увлажнения.

В целом высокое сходство климатической реакции подвоя и привоя свидетельствует о том, что климатическая изменчивость первого из них обусловлена генотипом второго в большей степени. Однако климатическая реакция компонентов прививок значительно различается в наиболее засушливые годы, что, возможно, связано с разным отношением компонентов к влаге. Кедр в отличие от

сосны плохо переносит жару и сухость воздуха, и именно в годы, близкие по условиям к экстремальным, проявляются его генетические особенности — большая требовательность к увлажнению. По-видимому, различия в реакции радиального роста подвоя и привоя на изменение климатических факторов вносят вклад в несовместимость компонентов прививки Емельяновского происхождения при произрастании в лесостепи Средней Сибири.

Использование методов дендроклиматологии для изучения прививок кедра разного происхождения, вероятно, позволит выявить наиболее устойчивые сочетания подвоя и привоя к изменению климатических факторов, которые будут характеризоваться максимальным сходством в климатическом отклике.

#### Список литературы

1. **Зюбина В. И.** Температурный режим воздуха в лесах Красноярской лесостепи и некоторые методические основы его изучения / Средаобразующая роль леса. Красноярск, 1974. С. 51–61.
2. **Игнатенко М. М.** Сибирский кедр. М., 1988. 160 с.
3. **Ирошников А. И.** Итоги изучения структуры популяции хвойных в Сибири / Тез. докл. совещания, итоги научных исследований по лесоведению и лесной биологии. Вып. 3. М., 1973. С. 57–59.
4. **Кузнецова Г. В.** Особенности роста и развития кедровых сосен на лесосеменных объектах Средней Сибири / Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2001. 25 с.
5. **Рокицкий П. Ф.** Биологическая статистика. Минск, 1973. 320 с.
6. **Северова А. И.** Семеношение прививок хвойных пород // Лесное хозяйство. 1968. № 2. С. 58–62.
7. **Cook E. R., Briffa K. R., Shiyatov S. G., Mazepa V. S.** Tree-ring Standardization and Growth-trend Estimation / Methods of Dendrochronology. Application in the Environmental Sciences. Eds. E. R. Cook, L. A. Kairiukstis. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Acad. Publ. 1990. P. 104–123.

## РОССИЯ

У нас с тобой одна Россия,  
Второй такой на свете нет.  
Она, как женщина, красива,  
Границ любви к России нет.

У нас с тобой одна Россия,  
Она нам — Родина и мать.  
Она нас разуму учила,  
Чтоб у других не занимать.

У нас с тобой одна Россия,  
Один рассвет, один закат,  
Одни озера голубые,  
Один багряный листопад.

У нас с тобой одна Россия,  
И небо мирное над ней.  
Она любить нас научила,  
И нет у нас земли родней.

Из поэтической

тетради

## У ОБЕЛИСКА

Мать к обелиску подошла,  
Седую голову склонила,  
Она искала и нашла  
Его — единственного сына.

«К ногам твоим цветы несут,  
Приходят люди поклониться,  
И я пришла, я тоже тут,  
Одной мне дома не сидится.

И каждый раз спешу к тебе,  
И жду я, что свершится чудо.  
С тобою говорю наедине,  
Прости за материнские причуды».

Прошло немало долгих лет,  
А матери все ждут и ждут  
Того, кого давно уж нет,  
Но в памяти они живут!

## НАМ НЕЛЬЗЯ...

Соловьиные трели над речкой,  
И озер голубые глаза,  
И березки, стоящие свечкой,  
Нам без этого просто нельзя.

Жить нельзя без ромашки цветущей,  
Без парящего в небе орла,  
Без кукушки, о жизни поющей,  
И бегущего в роще ручья.

Без шмеля, что на цвет опустился,  
Без кузнечика — тоже нельзя.  
Муравья, что в лесу заблудился,  
Без того, чем богата Земля.

## ОЗЕРО

В озерной излучке затишье,  
Уснул в камышах ветерок,  
И клен, как вихрастый мальчишка,  
В раздумье стоит одинок.

Рукой не достанешь кувшинку,  
Она — как звезда меж планет,  
Торим не одну ли тропинку  
От детства до старости лет?

## ВЕСНА

Опять в природе обновленье.  
Весна летит со скатов крыш.  
И вот ручьи взахлеб пенном  
По белой глади понеслись.  
Они петляют по равнинам,  
Порою прячутся в лесах.  
Пока не станет след их синий  
Сплошной рекою, и глаза,  
Глаза ручьев, озер глазищи  
Все голубее день за днем...

А. Н. ВОЙЦЕХОВИЧ



630\*625.528.7

## ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ РЕЗЕРВНЫХ ЛЕСОВ НА ОСНОВЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ КОСМИЧЕСКИХ СКАНЕРНЫХ СНИМКОВ

**В. И. СУХИХ, В. И. АРХИПОВ, В. И. БЕРЕЗИН, О. Б. БУТУСОВ,  
В. М. ЖИРИН, И. А. КРЕНЕВ, А. П. ЛОМАКО, И. М. ПОТАПОВ,  
А. В. ШАТАЛОВ**

Лесной фонд северо-восточной части страны (резервные леса), не охваченный по состоянию на 2004 г. лесоустройством, в 1948—1955 гг. был изучен аэротаксацией (аэровизуальным обследованием), в 1978—2003 гг. на большей его части (355 млн га) выполнена лесоинвентаризация на основе дешифрирования космических фотоснимков (фотостатметодом), на оставшейся части (около 60 млн га) инвентаризацию предполагается провести до 2010 г.

Необходимость завершения инвентаризации лесного фонда, изученного методом аэротаксации 50—55 лет назад, вызвана тем, что за прошедший период произошли большие изменения и материалы аэротаксации не отражают современного состояния резервных лесов. Их зона характеризуется высокой горимостью и отсутствием надежных данных о площади гарей и других не покрытых лесом земель, в том числе появившихся после инвентаризации фотостатметодом (насаждения, погибшие от вредителей, антропогенных воздействий, вырубки и пр.). На этих территориях отсутствуют и данные о состоянии лесовозобновления как на гарях и других категориях не покрытых лесом земель прошлых периодов, возникших ранее года проведения лесоинвентаризации, так и на обезлесенных землях, появившихся после нее. Меняется и возрастная структура насаждений, что требует проведения хотя бы через 20 лет повторной инвентаризации резервных лесов, изученных фотостатистическим методом с целью актуализации таксационных, картографических и других материалов.

Таким образом, в обозримой перспективе необходимо продолжить изучение лесов на основе дешифрирования космических снимков территорий, исследованных лишь методом аэротаксации (60 млн га) и организовать работу по периодической актуализации данных фотостатистической инвентаризации по мере старения информации на площади свыше 400 млн га.

Наличие разнородных данных по изученности лесного фонда в зоне резервных лесов предопределяет применение различных методов проведения работ в зоне аэротаксации, где леса надо изучать заново, и в зоне фотостатметода, где требуется обновление (актуализация) данных лесоинвентаризации.

Фотостатметод базировался на ландшафтно-типологической основе и стратификации территории лесного фонда по данным дешифрирования цветных спектрально-анализируемых космических фотоснимков с разрешением на местности 7—10 м (масштаб — 1:200000—1:270000), полученных с отечественных космических аппаратов «Ресурс-Ф» с помощью камеры КФА-1000 (или ее аналогов). С этими снимками не могли конкурировать сканерные снимки тех лет из-за их худшего (по крайней мере, на порядок) пространственного разрешения. Сегодня при сканерных съемках с космических аппаратов гражданского назначения получают изображения с высоким разрешением на местности — от 1 до 30 м. В то же время космические фотографические системы свертываются и прекращают функционировать. Поэтому необходимо при инвентаризации резервных лесов переходить на использование космических сканерных изображений и автоматизированное (интерактивное) дешифрирование как более объективное, в среде ГИС — с привлечением всего комплекса дополнительной картографической и фактологической информации по изучаемой территории.

С технической точки зрения при выполнении данного вида работ наиболее целесообразно применение высокоинформативной многоспектральной информации высокого разрешения (5—10 м). Но выбор конкретного съемочного материала должен осуществляться на основе оптимизации требований к степени детализации получаемых данных о лесах.

По экономическим соображениям на данном этапе при инвентаризации резервных лесов рекомендуется использовать изображения, получаемые с ИСЗ Landsat-7 (США). При панхроматическом режиме съемки они имеют разрешение (величину пиксела) 13х15 м, при многозональной съемке в шести каналах — 30 м (в седьмом тепловом канале — 60 м). Можно также использовать снимки, сделанные такими съемочными системами, как ASTER (США) — с пространственным разрешением при многозональном режиме съемки 15 м, SPOT (Франция) — с пространственным разрешением

5—10 м в панхроматическом канале и 10—20 м — при многоспектральной съемке, IRS (Индия) — разрешение в панхроматическом канале 5 м, а при многоспектральной съемке — 23 м, а также ИКОНОС и др. В дальнейшем (после 2005 г.), когда начнут устойчиво функционировать отечественные сканерные системы высокого разрешения, надо будет ориентироваться на их применение. В качестве дополнения к сканерным снимкам целесообразно использовать архивные космические фотоснимки прошлых лет с разрешением 5—10 м (КФА-1000).

**Первичная инвентаризация резервных лесов.** Зона первичной инвентаризации резервных лесов представлена преимущественно редкостойными насаждениями лиственницы Va-V6 классов бонитета, которые не имеют существенного эксплуатационного значения, а также зарослями кедрового стланика, ивы, ерника, чередуящимися с рединами, гарями и нелесными землями (болота, мари, тундры, каменистые россыпи, водоемы и проч.). Это обуславливает возможность применения здесь упрощенного метода лесоинвентаризации путем получения обобщенной информации на базе дешифрирования сканерных космических изображений. Такой метод разработан и передан в производство для апробации.

В предлагаемом методе (как и в фотостатметоде) дешифрирование космических снимков (КС) основывается на ландшафтно-типологическом подходе, позволяющем использовать ландшафтные признаки, которые отражают закономерное размещение типов лесорастительных условий и насаждений, для выявления сравнительно однородных участков леса (страт) и определения их обобщенных таксационных характеристик, а затем — оптимизировать ограниченный объем и размещение выборочных натурных работ для более подробной характеристики страт. При этом предусматривается три цикла работ — подготовительные, полевые и камеральные.

Подготовительные работы включают в себя изучение объекта предстоящих работ, сбор фондовых и архивных материалов, получение космических снимков; создание геоинформационной системы на объект инвентаризации; природное районирование территории; формирование границ генерализованных форм рельефа; выбор схемы групп типов леса; разработку предварительной схемы стратификации лесного фонда; выбор ключевых участков; автоматизированную классификацию территории объекта; определение объема натурных таксационных работ; интерактивное дешифрирование космических снимков на территории ключевых участков.

На объект инвентаризации должны быть получены КС, топографические карты в масштабе 1:50000—1:100000, планово-картографические, таксационные и проектные материалы аэротаксации, карты растительности (геоботанические), почвенные, ландшафтные (геоморфологические), геологические (четвертичных отложений, инженерно-геологические), болот и заболоченных лесов, торфяных месторождений, схема типов леса (условий местопроизрастания), региональные лесотаксационные нормативы, данные учета лесного фонда и другие материалы, характеризующие лесной фонд и природные условия.

На основе собранных материалов формируется ГИС, содержащая следующие слои: цифровую топографическую основу (слой топографических карт); КС в цифровом виде; административно-хозяйственные границы; данные о геологической структуре территории, почвах, растительности; данные аэротаксации, а также архивные данные выборочной перечислительной и глазомерно-измерительной таксации, пробных площадей.

Топографические карты монтируются в одно полотно их трансформированием на километровую сетку в проекции Гаусса-Крюгера. Все остальные виды карт трансформируются на топографическую основу в растровом или векторном формате, а КС привязывают к ней по опорным точкам — надежно опознанным элементам изображения. В случае выраженного рельефа крутизной склонов более 20° и перепадом высот более 500 м дополнительно в ГИС включают цифровую модель рельефа. Программные продукты ГИС должны обеспечивать распознавание, идентификацию и классификацию лесов и их таксационных характеристик по спутниковым изображениям (ERDAS IMAGIN, MapInfo, MapInfo, ER Mapper — Earth Resource Mapping, ArcView Image Analyst и др.), формирование и обработку баз данных, получение выходной информации и документов (ARC/INFO, ArcView, MapInfo, TOPOI и др.). Наилучшее

целесообразно использование программных продуктов, содержащих как функции обеспечения задач ГИС, так и обработки изображений. После завершения полевых работ ГИС пополняется данными, собранными в процессе их проведения.

Первоначально территория объекта лесинвентаризации подразделяется на крупные природно-территориальные комплексы (ПТК) — ландшафты, которые, в свою очередь, разграничиваются на более мелкие ПТК — местности, урочища, фации или их группы. Работы выполняются в среде ГИС в интерактивном режиме на основе анализа различных картографических и литературных источников, материалов космических съемок, в том числе среднего (100—300 м — типа МСУ-СК, MODIS) и низкого (NOAA, Метеор и их аналоги) разрешения с последующим уточнением границ по рабочим КС.

Далее в пределах ПТК по топографическим картам и КС выделяются генерализованные формы рельефа с учетом рисунка горизонталей, гидрографической сети, высотных отметок, данных о пространственном расположении и характере растительности. Определяются границы долины каждого водотока. Затем выделяются гребни хребтов и их отроги, по которым происходит разделение поверхностного стока. Эти два класса (долины и гребни) являются основными скелетными формами рельефа, которые делят территорию объекта на водоразделы и участки водосбора. Далее выделяются склоны хребтов и отрогов по подошве, определяются их форма (прямая, сложная, расчлененная) и средние уклоны. В завершение дешифрируются прочие водораздельные пространства (предгорные равнины, плато, котловины). В результате в ГИС формируется слой границ генерализованных форм рельефа.

Для каждого ландшафта составляется схема типов леса. Выделение и описание групп типов леса (обычно не более 7—10) осуществляются в соответствии с типологической схемой В. Н. Сукачевы, а групп типов лесорастительных условий — П. С. Погребняка.

На основе анализа схем групп типов леса и лесорастительных условий и выделенных генерализованных форм рельефа разрабатываются предварительные ландшафтные признаки дешифрирования, которые сводятся в таблицы с указанием среднего состава древостоев, преобладающих и сопутствующих классов бонитета, ландшафтных признаков (приуроченность древостоев к формам рельефа, экспозиции, крутизне склона, высоте над уровнем моря), характеристики хозяйственно ценного подроста (состав, количество на 1 га). Схемы групп типов леса и типов условий местообразования, ландшафтные признаки дешифрирования проверяются и уточняются в полевых условиях.

Основываясь на встречаемости различных категорий земель и насаждений с относительно однородными таксационными характеристиками, устанавливаемой по данным учета лесного фонда и другим материалам, проектируются (с учетом дешифрировочных возможностей используемых КС) страты по следующим показателям: преобладающие породы или группы преобладающих пород (лиственница, сосна, кедр, ель и пихта — вместе; береза и осина — вместе; кедровый стланик, ива и ерник — вместе);

группы возраста: при трех группах — молодняки, средневозрастные и приспевающие, спелые и перестойные; при двух группах — молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные;

группы типов леса; две группы полнот — низкополнотные (0,3—0,4 или 0,3—0,5), средне- и высокополнотные (0,5 и выше или 0,6 и выше).

Для преобладающих пород, занимающих менее 1 % покрытой лесом площади, кедрового стланика, ивы и ерника проектируются по одной страте на каждую из пород или их группу. Стратификация не покрытых лесом земель предусматривает выделение гарей, редин, вырубок, в нелесных землях выделяются болота (мари, тундры), пески и каменистые россыпи, водоемы (реки, озера) и прочие земли.

Окончательная стратификация производится после выполнения натуральных таксационных работ и последующего лесотаксационного дешифрирования космических снимков всей территории объекта.

На основе выполненного природного районирования, анализа КС и других материалов в пределах каждого ландшафта и наиболее характерных его частей намечаются ключевые участки (не менее одного в каждой местности) размером примерно 10х10 км. Они должны включать в себя все запроецированные к выделению в ландшафте страты. На ключевых участках в полевой период проводятся ландшафтные и таксационные обследования.

По КС производится двухэтапная неконтролируемая (без обучения) автоматизированная классификация территории объекта лесинвентаризации. Сначала выделяются 6—10 классов с целью разделения территории на покрытые, не покрытые лесом и нелесные земли и выявления среди покрытых лесом земель основных формаций насаждений (светлохвойных, темнохвойных, мягколиственных, кустарников), а среди нелесных и не покрытых лесом земель — наиболее представительных категорий земель. Затем опытным дешифрировщиком по результатам анализа исходного и классифицированного изображений с привлечением дополнительной информации (ландшафтной, полученных ранее контуров генерализованных форм рельефа, космических и аэроснимков прошлых лет, данных учета лесного фонда, аэротаксации, топокарт и проч.) дается оценка соответствия полученных классов схеме стратификации.

В пределах выделенных классов, включенных в себя не разделенные на первом этапе страты, проводится дополнительное автоматизированное деление на подклассы (страты), при этом стремятся к тому, чтобы число и тематическое содержание классов и подклассов совпадали с числом и содержанием запроецированных к выделению страт или приближалось к ним. При автоматизированной классификации в обязательном порядке используются

спектральные, текстурные и ландшафтные признаки, а также топографические карты и другая информация, содержащаяся в ГИС.

Рассчитывается объем выборочных наблюдений, необходимых для создания банков опорных и контрольных данных для последующей повторной (после полевых работ) автоматизированной классификации космических изображений, а также установления таксационных характеристик страт. За единицу выборки (наблюдения) принимается таксационный выдел площадью до 40 га, протаксированный выборочно-перечислительным способом (типичный выдел) или уточненной глазомерно-измерительной таксацией. Выборочные данные могут быть получены также дешифрированием аэро- или космических фотографических, сканерных, телевизионных снимков с разрешением на местности не менее 1—2 м или сделанных с вертолета при аэротаксации части заранее намеченных таксационных выделов (далее условно назовем эту группу выборочных данных «аэрофотопробы»), количество которых не должно превышать 50 % всего объема выборочных наблюдений.

Объем выборки рассчитывается по каждой страте в пределах ландшафта определением среднего запаса в стратах средневозрастных, приспевающих и спелых насаждений с точностью  $\pm 5\%$  и распределением площади страт по преобладающим породам, группам (классам) возраста с точностью  $\pm 10\%$  при достоверности 0,68.

Дисперсия запаса для каждой страты определяется по размаху распределения (исходя из подчинения его нормальному закону)

$$S = \Delta x / 3,92 \Rightarrow S^2 = (\Delta x)^2 / 15,37 = 0,065 (\Delta x)^2,$$

где  $S$  — стандартное отклонение запасов в страте,  $m^3$ ;  $S^2$  — дисперсия;  $\Delta x$  — максимальный размах распределения запасов в ландшафте.

Размах распределения запаса в страте рассчитывается по таблицам хода роста как разница максимально возможного значения запаса, устанавливаемого по верхним границам возраста, класса бонитета, полноты и минимального его значения по нижним границам этих показателей.

Количество выделов ( $n$ ) в страте  $h$ , где должна быть выполнена выборочно-перечислительная таксация, обеспечивающая точность полученного результата с достоверностью 0,68, определяется по формуле

$$n_h = S^2 / V^2,$$

где  $S^2$  — величина дисперсии;  $V$  — требуемая точность определения запаса в абсолютных значениях.

Средний запас на 1 га определяется по данным учета лесного фонда. Проектируемая точность определения — 5 %.

Однако при расчете объемов выборки надо иметь в виду, что средние запасы насаждений в выделах определяются с ошибками, среднеквадратическая величина которых для типичных выделов находится в пределах  $\pm 15\%$ , для уточненной глазомерно-измерительной таксации  $\pm 20\%$ , для аэрофотопроб — около 25 % (уточняется в процессе выполнения работ). С учетом этого в дисперсию необходимо ввести поправку по формуле

$$S_f^2 = (1 + \sigma^2) S^2 + \sigma^2 \bar{y}^2,$$

где  $S_f^2$  — дисперсия с поправкой ( $S_{\max}^2$  — максимальная дисперсия какой-либо страты);  $\sigma$  — среднеквадратическая ошибка определения запаса в типичных выделах, в долях (0,15—0,15 %),  $\bar{y}$  — средний запас на 1 га,  $m^3$  (определяется по данным учета лесного фонда).

Если в расчет включаются выделы, протаксированные глазомерно-измерительным способом или аэрофотопробы, то величина среднеквадратической ошибки должна быть соответственно скорректирована.

Дополнительное число выделов (в целях получения распределения площадей по классам возраста) в пределах страты ( $m_h$ ) для наземной глазомерной таксации, а также аэрофотопроб при достоверности 0,68 определяется по формуле

$$m_h = P_h^2 / V^2,$$

где  $P_h^2$  — требуемая величина дисперсии;  $V$  — требуемая точность при определении распределения площадей по классам возраста.

Дисперсия достигает максимума при равномерном распределении долей, следовательно, при условии  $S \leq 0,5$  объем выборки по страте не будет превышать

$$m_h = S^2 / (1/20)^2 \leq 1 / (1/20)^2 = 100 \text{ выделам (при достоверности 0,68).}$$

Полученные при автоматизированной классификации классы подлежат дальнейшему делению на укрупненные таксационные выделы с учетом различия преобладающих пород, типов условий местообразования, групп полноты и возраста. При анализе увеличенных на экране компьютера КС в пределах ранее выделенных классов и генерализованных форм рельефа оконтуриваются таксационные выделы на основе их различия в ландшафтных, спектральных и текстурных признаках. Работа выполняется путем комплексного анализа изображения полога насаждений на КС, рельефа по топокарте и иной имеющейся информации. При необходимости привлекаются архивные КС, анализ которых желательно проводить в режиме стереонаблюдения на экране компьютера или с использованием стереоприборов.

Для каждого выдела определяются категория земель, преобладающая порода (или группа преобладающих пород), группа (или группы) возраста и типов леса, класс бонитета и группа относительной полноты.

После дешифрирования составляется проект натуральных работ на ключевых участках: ландшафтных исследований, выборочных наблюдений (типичных выделов, натурной уточненной глазомерно-измерительной таксации, аэрофотопроб), обследования естествен-

ного возобновления и выполнения иных полевых работ. Суммарная протяженность ходовых линий для ландшафтных и иных исследований на каждом ключевом участке должна быть не менее 100—150 км.

Цветные синтезированные КС с выделенными контурами (страт, выделов) распечатываются в масштабе 1:50000 и наряду со снимками, на которых отражены результаты автоматизированной классификации, используются при проведении полевых работ на ключевых участках.

Полевые работы. Все натурные работы проводятся на ключевых участках. В начале полевых работ со всеми исполнителями проводится на заранее подготовленном участке коллективная тренировка с целью предварительного ознакомления с лесорастительными условиями объекта инвентаризации, приобретения навыков по таксации леса и единым техническим приемам проведения всех иных видов натурных работ.

Природное районирование объекта инвентаризации, выполненное в подготовительный период, уточняется в процессе натурных исследований. Проводится рекогносцировочный облет на вертолете или самолете, во время которого окончательно устанавливаются границы ландшафтов, местностей и ключевых участков, обследуется геоморфологическая структура ландшафтов.

На ключевых участках переносят в натуре ходовые линии (магистральные и буссолные ходы и визиры), намеченные при подготовительных работах и предназначенные для организации ландшафтных и лесотаксационных исследований. Прорубленные и промеренные ходовые линии с твердоопознаваемыми естественными ориентирами являются основой для точной привязки таксационных выделов с выборочно-перечислительной и уточненной глазомерно-измерительной таксацией.

Ходовые линии, выделы и пункты таксации опознаются и наносятся на топографические карты и КС, используемые в качестве абриса. Привязку выделов и ходовых линий можно осуществлять с помощью GPS. Во всех выделах, примыкающих к ходовым линиям, проводится выборочно-перечислительная или уточненная глазомерная таксация. Исполнитель, используя КС и топографическую карту, уточняет выполненное при подготовительных работах разграничение территории на генерализованные формы рельефа и границы околнурных в пределах их таксационных выделов. Таксационный выдел должен принадлежать к одному типу леса и иметь точную привязку к формам рельефа (платкор, западина, плоская вершина, верхняя, средняя или нижняя части склона, терраса, долина, тальвег и т. д.).

Выборочно-перечислительная таксация производится в типичных выделах в насаждениях III класса возраста и старше с закладкой круговых площадок постоянного радиуса или реласкопических. Уточненная глазомерно-измерительная таксация осуществляется во всех тех примыкающих к маршрутным ходам выделах, где не проведена выборочно-перечислительная таксация. Эти данные необходимы для увеличения объемов «выборки» по таксационной характеристике страт: распределения площадей по группам или классам возраста и полнотам, контроля точности дешифрирования, а также проведения автоматической контролируемой классификации. В дополнение к наземной глазомерной таксации можно использовать данные таксации выделов, полученные при наблюдениях с вертолета опытными таксаторами, а также способом аэрофотопроб.

Выделение участков при натурной таксации и составление таксационных характеристик проводятся в соответствии с требованиями III разряда лесоустройства. Таксацию осуществляют глазомерно (за исключением выделов, в которых применяют выборочно-перечислительную таксацию) с использованием измерительных приборов для контроля точности определения состава, высоты, диаметра, полноты, возраста. Дается описание сухостоя, валежа, подростка, подлеска, напочвенного покрова, рельефа.

В каждом выделе указывается генерализованная и подчиненная формы рельефа, высота над уровнем моря, экспозиция и крутизна склона, характер строения поверхности выдела (ровная, волнистая, пересеченная ложбинами и т. п.) и его влияние на таксационную структуру. Для долин указывается условия увлажнения (проточное, нормальное, застойное).

В карточке таксации кроме таксационной и ландшафтной характеристик приводятся данные натурного анализа фотометрических (цвет, тон) и морфологических (рисунок, текстура) признаков дешифрирования сканерного КС с изображением выдела и их взаимосвязи с таксационными показателями. При наличии архивных КС на них также должны быть опознаны и нанесены границы выделов, а в карточках таксации приведены их дешифровочные признаки. Для покрытых лесом земель указывается дешифровочный состав насаждений.

Кроме наземных работ для ландшафтных и таксационных исследований целесообразно проводить аэровизуальные наблюдения с вертолета или самолета легкого типа, для чего можно использовать транспортно-хозяйственные полеты на участки работ, а также авиационные средства, патрулирующие леса в целях охраны их от пожаров. Во время аэровизуальных наблюдений изучаются строение ландшафта, приуроченность типов лесорастительных условий и древесных пород к элементам рельефа, выборочная аэротаксация отдельных выделов, имеющих четкую привязку к ориентирам (характерные изгибы, слияния рек и т. д.), съемка намеченных заранее выделов, входящих в состав выборочных наблюдений, с помощью фото- или телевизионных камер.

Обследование естественного возобновления на вырубках и гарях, а также под пологом леса в выделах с выборочно-перечислительной и уточненной глазомерной таксацией ключевых участков проводят с целью изучения зависимости хода возобновления от давности вырубки или пожара, других факторов и типов лесорастительных

условий, типов леса. Учет возобновления ведут в соответствии с принятыми в лесоустройстве методами.

Камеральные работы. В их состав входят проверка и при необходимости уточнение стандартных таблиц площадей и запасов насаждений, таблиц хода роста и товарной структуры насаждений; уточнение схемы групп типов леса и типов условий местопрорастания; таксационная обработка собранных полевых материалов; разработка таблиц дешифровочных признаков насаждений различных страт и земель лесного фонда; разработка моделей динамики лесовозобновления на не покрытых лесом землях и под пологом насаждений; дешифрирование КС с разделением территории на таксационные выделы в соответствии с принятой системой стратификации и составлением таксационных описаний по выделам; составление картографических материалов и итоговых таблиц по лесному фонду; разработка проекта организации и ведения лесного хозяйства.

Проверка пригодности лесотаксационных таблиц осуществляется сопоставлением их с полученными данными выборочно-перечислительной таксации типичных выделов (пробных площадей). Если среднеквадратическое отклонение запаса или иного показателя, определенное по тем или иным таблицам, не превышает  $\pm 10\%$  данных перечислительной таксации, а систематическое отклонение — не более 5 %, таблица считается пригодной. При систематическом отклонении от 5 до 10 % в табличные данные вводится поправочный коэффициент, при большей величине среднеквадратического и систематического отклонения таблица непригодна для использования.

Данные выборочно-перечислительной, уточненной глазомерно-измерительной таксации, аэрофотопроб и ландшафтных обследований обрабатываются, анализируются и обобщаются. На их основе формируются банки опорных и контрольных данных для обеспечения работ по автоматизированному дешифрированию космических изображений и контроля дешифрирования, вычисляются средние таксационные показатели страт (состав, средняя высота яруса, средние высоты, диаметры, процент выхода деловой древесины).

Признаки дешифрирования КС, полученные различными исполнителями на ключевых участках, сводятся воедино в пределах ландшафтов, анализируются, обобщаются (по категориям земель, преобладающим породам, группам возраста и полноты в пределах групп типов леса, высотам над уровнем моря, генерализованным и подчиненным формам рельефа, крутизне и экспозиции склонов) и сводятся в таблицы. При этом каждый протаксированный в натуре выдел, в том числе аэрофотопроба, считаются равнозначными и принимаются за единицу наблюдения. В каждой из выделенных групп определяются состав преобладающих насаждений (кустарников), их типы леса и классы бонитета. На основании этих данных корректируется схема типов леса, составленная в подготовительный период, и анализируются признаки дешифрирования.

Анализ признаков дешифрирования КС производится в интерактивном режиме при увеличении изображения на экране компьютера до масштаба 1:50000. На основе анализа и сравнения изображения с соответствующей шкалой (шкала цветов, эталоны рисунка изображения и др.) дается оценка цвета и тона, структуры и текстуры рисунка, ландшафтных особенностей. Контроль анализа признаков дешифрирования осуществляется путем сопоставления результатов, полученных разными исполнителями при исследовании одних и тех же выделов.

Материалы обследования естественного лесовозобновления в пределах групп типов леса обрабатываются по шкалам, утвержденным органами управления лесным хозяйством. По данным этих обследований, материалам натурной таксации, данным научно-исследовательских организаций и однотипных материалов других лесхозов, расположенных в однородных лесорастительных условиях, разрабатываются в пределах групп типов леса и преобладающих пород модели хода динамики лесовозобновления на не покрытых лесом землях и под пологом леса. По этим моделям в процессе дешифрирования космических изображений описывается растительный покров не покрытых лесом земель и молодых насаждений, а данные о возобновлении под пологом насаждений вносятся в схему типов леса. Модели хода естественного возобновления могут быть положены в основу определения времени, необходимого для зарастания гарей и вырубок при переводе их в покрытые лесом земли, и характера возобновления (состава, полноты).

Перед началом камеральных дешифровочных работ и в процессе дешифрирования через каждые 1—1,5 месяца со всеми исполнителями проводятся тренировки. Заканчиваются тренировки контрольным дешифрированием таксационных выделов, с таксационными характеристиками которых исполнитель не знаком. По ее результатам составляется свичлительная ведомость дешифровочной и наземной таксации. Правильное определение категории земель, преобладающей породы, типа лесорастительных условий, группы классов возраста и полноты должно составлять не менее 2/3 общего числа случаев.

По данным выборочной преречислительной и уточненной глазомерно-измерительной таксации выделов на ключевых участках проводится оценка результатов автоматизированной классификации территории ключевых участков по сканерным КС, выполненной при подготовительных работах. С учетом выявленной точности классификации корректируют число классов (групп страт, страт), подлежащих выделению по КС автоматизированным методом на основе неконтролируемой классификации (без обучения). Повторная неконтролируемая автоматизированная классификация территории ландшафтов (объекта инвентаризации) осуществляется в соответствии с методикой, изложенной ранее.

Если результаты оценки классов, полученных методом неконтролируемой классификации, оказываются недостаточными (например, имеются классы, не разделенные на запланированные стра-

ты), в них дополнительно проводится контролируемая (с обучением) классификация. Для обучения и контроля используются выделы, относящиеся к различным тематическим классам (стратам), обследованные методами выборочной перечислительной и глазомерно-измерительной таксации. Выделы разбиваются на две приблизительно одинаковые группы — обучающую (опорную) и контрольную, которые должны включать в себя не менее 10 выборочных наблюдений по каждой страте. Точность классификации оценивается по матрице перепутывания (соответствия).

Помимо спектральных признаков (всех диапазонов электромагнитного спектра, в том числе теплового) при классификации необходимо использовать также текстурные, структурные и ландшафтные признаки. Желательны также изображения зимнего периода, информация, содержащаяся на топокартах, и другие дополнительные данные ГИС, если они позволяют улучшить разделимость классов (страт).

Результаты автоматизированной классификации ландшафта анализируются дешифровщиками в интерактивном режиме с использованием всего комплекса дешифровочных признаков (ландшафтных, спектральных, структурных и текстурных), информации, содержащейся в сформированной ГИС (топокарты, данные аэротаксации или иной лесоинвентаризации, карты почв, растительности и проч.), моделей хода роста и развития древостоев, хода естественного возобновления на не покрытых лесом землях и под пологом леса. При этом уточняются границы выделенных автоматизированным путем классов, ведется разделение их на укрупненные таксационные выделы в соответствии с принятой стратификацией и с учетом того, что границы генерализованных форм рельефа, выделенные по топокартам и нанесенные на КС, одновременно являются и границами укрупненных таксационных выделов с однородными группами лесорастительных условий (групп типов леса) и классами бонитета.

Контурное и таксационное интерактивное дешифрирование КС проводится в следующей последовательности. Сначала выделенные при автоматизированном дешифрировании классы подразделяются (в пределах генерализованных форм рельефа) на укрупненные участки с однородными группами лесорастительных условий (групп типов леса). Затем на основании анализа фотометрических, структурных, текстурных и ландшафтных признаков КС и информации баз данных ГИС участки разделяются по преобладающим породам или группам преобладающих пород, группам возраста, полноты.

Поскольку сканерные КС, как правило, не имеют стереоперекрытия (по этой причине дешифровщик при их анализе не видит рельефа), интерактивное дешифрирование выполняется в среде ГИС комплексно с анализом рельефа, используя цифровые модели его или топокарты. При наличии архивных космических фотоснимков они используются для уточнения границ выделов и таксационных характеристик. Дешифрирование их производят при стереоскопическом рассмотрении на экране монитора или с помощью стереоскопа.

При инвентаризации резервных лесов северо-восточной части страны особое внимание уделяется тематической информации топографических карт в масштабах 1:50000—1:100000. Помимо опорных геодезических и астрономических пунктов, местных предметов-ориентиров, гидрографии, дорожной сети, рельефа и другой информации с различной степенью полноты и подробностей, зависящих от масштаба, на картах отображены (на момент их составления) растительный покров, грунты и болота. Естественная растительность подразделяется на древесную, кустарниковую, кустарничковую, полукустарниковую, травянистую, моховую и лишайниковую. Приводится ряд показателей, характеризующих растительный покров (преобладающие породы, их средняя высота, толщина и густота деревьев).

Используя в качестве подложки топографическую карту и ландшафтные, спектральные, структурные и текстурные признаки космического изображения, можно избежать грубых ошибок в разграничении территории на покрытые лесом, непокрытые и нелесные земли и моделировать принадлежность каждого конкретного участка к той или иной страте.

На каждый выдел составляется таксационное описание, в котором указываются категория земель, преобладающая порода (для ели и пихты и лиственных насаждений — группа преобладающих пород), группа типов лесорастительных условий (типов леса), группа возраста, полноты, класс бонитета, запас на 1 га, генерализованная и доминирующая подчиненная формы рельефа, высота над уровнем моря, экспозиция и крутизна склона.

Класс бонитета определяется по группе типов леса, группа относительно полноты (полнота) — по результатам автоматической классификации или глазомерно по архивным космическим фотоснимкам, средний запас на 1 га — по таблице запасов с учетом преобладающей породы, средней высоты яруса и полноты (группы полноты).

Состав, средняя высота яруса, высоты и диаметры элементов леса, процент выхода деловой древесины, наличие сухостоя и валежа, подрост, подлесок и напочвенный покров высчитываются и определяются в целом для страты (совокупности входящих в нее выделов) на основе данных измерительно-перечислительной таксации выделов, глазомерной таксации, аэрофотопроб. Вычисленные средние характеристики распространяются на все выделы, входящие в страту. К таксационным описаниям прилагается ведомость с данными перечня выделов, входящих в каждую страту, и подробной усредненной таксационной характеристикой насаждений.

Для тех участков, где проведены выборочно-перечислительная или глазомерная таксация, аэротаксация с вертолета и дешифрирование крупномасштабных аэро- или космических снимков, в таксационных описаниях указывается полная подробная характеристика

насаждений по элементам леса (составу, возрасту, высоте, диаметру, классам товарности и проч.).

Данные о запасах, полученные приведенным способом, проверяются и при необходимости корректируются по материалам выборочно-перечислительной и глазомерно-измерительной натурной таксации. Для этого выделы с запасом, определенным в натуре одним из выше перечисленных методов, группируются по стратам и для каждой группы вычисляются средние значения запасов на 1 га, которые сопоставляются со средними запасами страт, полученными в результате дешифрирования. Если разница в запасах на 1 га (за исключением молодняков) превышает 5 %, то значения запасов по всем выделам страты корректируются путем исключения систематической ошибки, допущенной за счет округления значения полноты при дешифрировании. Запасы корректируются по стратам, так как ошибка для каждой из них может быть различной.

Таксационные описания нелесных и не покрытых лесом площадей, а также покрытых кустарниковой растительностью (кедровым стлаником, ерником, ивой), составляются по результатам дешифрирования КС. Для кедрового стланика, ерника и ивы возраст, высота, диаметр и запас в таксационных описаниях не проставляются. Распределение площадей и запасов по группам возраста для этих категорий площадей приводится на основе выборочных натурных исследований. Для не покрытых лесом земель определяются категория, коренная древесная порода, тип условий произрастания (тип леса), класс бонитета, рельеф и положение участка, для нелесных земель — категория, рельеф, положение участка.

**Оценка точности инвентаризации.** Для определения точности дешифрирования КС используются данные выборочно-перечислительной и уточненной глазомерно-измерительной таксации, а также аэрофотопробы.

Точность дешифрирования таких показателей, как преобладающая порода, группа возраста, тип лесорастительных условий, класс бонитета и категория земель оценивается путем вычисления процента правильного определения этих показателей по КС. Для оценки точности дешифрирования относительной полноты вычисляются систематические и среднеквадратические ошибки (для групп страт и ландшафта в целом). Точность дешифрирования космических снимков признается удовлетворительной, если допущенные ошибки не превышают установленных нормативов.

Оценка точности инвентаризации запаса на 1 га покрытой лесом площади (за исключением площадей, занятых кедровым стлаником и ерником) производится по объекту в целом и по слелым и перестойным насаждениям.

Прежде чем приступить к оценке точности лесоинвентаризации, выполняются следующие работы: корректирование данных дешифрирования космических снимков (после оценки точности дешифрирования); изготовление плано-картографического материала с вычислением площадей по участкам; группировка участков покрытых лесом земель в страты с определением площади и удельного веса страт; составление ведомости поквартальных итогов распределения площадей по категориям земель; группировка выделов, пройденных методами выборочно-перечислительной и глазомерной таксации и аэрофотопроб.

Сначала определяют точность инвентаризации запасов ландшафтов, которые при 68 % достоверности и в приближении статистической независимости выборок вычисляются по формуле

$$V=2 \sqrt{\frac{\sum_{h=1}^L (n_h-1)S_h^2}{n-L}}$$

где  $V$  — точность определения среднего запаса на 1 га в ландшафте,  $m^3$ ;  $L$  — количество страт в ландшафте;  $S_h^2$  — дисперсия запаса на 1 га в страте,  $m^3$ ;  $n_h$  — удельный вес страт (число выделов в стратах);  $n$  — суммарное количество выделов, изученных методами выборочно-перечислительной и глазомерной таксации, а также аэрофотопроб.

Для получения объективных оценок в дисперсии запасов вводят поправки, учитывающие ошибки в выделах. Согласно закону сложения дисперсий общая дисперсия рассчитывается по формуле

$$Su^2 = (1 + \sigma^2) S_{max}^2 + \sigma^2 \bar{y}^2,$$

где  $Su^2$  — общая (суммарная) дисперсия,  $m^3$ ;  $S_{max}^2$  — максимальная дисперсия запасов в страте;  $\sigma$  — среднеквадратическая ошибка определения запаса в выделах, изученных методами выборочно-перечислительной и глазомерной таксации, а также аэрофотопроб;  $\bar{y}$  — средний запас на 1 га,  $m^3$ .

Если точность определения запаса насаждений по ландшафту получится ниже планируемой, привлекаются дополнительные данные по выделам с проведенной в них выборочно-перечислительной и глазомерно-измерительной таксацией, аэрофотопробами. Точность дешифрирования аэрофотопроб определяется путем вычисления систематических и среднеквадратических ошибок дешифрирования выделов, на которые имеются данные натурной выборочно-перечислительной и глазомерно-измерительной таксации.

При инвентаризации резервных лесов изготавливаются и сдаются заказчику планы лесонасаждений по лесничествам (или их частям) в масштабе 1:100000, схематические карты лесхозов. Составление топографической основы планов лесонасаждений (по топографическим картам масштаба 1:100000), узлака, перенос географического и тематического содержания с КС и топокарт на планы лесонасаждений осуществляются средствами ГИС в интерактивном режиме.

Полная таксационная характеристика лесного фонда получается в результате комплексной обработки данных дешифрирования КС и натурной выборочно-перечислительной и уточненной глазомерной таксации, а также аэрофотопроб.

По данным дешифрирования КС составляются таксационные описания, картографический материал и дается распределение площадей объекта по категориям земель, а покрытая лесом площадь — по породам (или группам пород), укрупненным группам возраста, группам типов леса и полнот.

По данным натурной выборочно-перечислительной и уточненной глазомерно-измерительной таксации и аэрофотопроб рассчитывается дальнейшее распределение покрытых лесом площадей по более дробным таксационным показателям (группы пород — по породам, укрупненные группы возраста — по классам возраста, укрупненные группы полнот — по полнотам, группы типов леса и классов бонитета — по типам леса и классам бонитета). При этом за единицу выборки принимается выдел.

Обработка результатов инвентаризации в целях получения итоговых таблиц по лесному фонду, в том числе и учету лесного фонда, производится по стратам в пределах ландшафтов. Площадь страт распределяется по преобладающим породам, классам возраста, полнотам, типам леса и классам бонитета пропорционально этим показателям в выборочных выделах. Общие запасы указанных категорий насаждений определяются произведением площади на средний запас 1 га страты.

Итоговые характеристики лесного фонда по ландшафтам и объекту получают путем последовательного суммирования площадей и запасов одноименных категорий насаждений.

Выходной документацией являются: итоговые таблицы распределения площадей и запасов насаждений по классам возраста и классам бонитета (таблицы классов возраста), таблицы распределения площадей по типам леса, полнотам и средние таксационные показатели по преобладающим породам.

На основе материалов инвентаризации и натурных таксационных исследований по типовой программе разрабатывается проект организации и ведения лесного хозяйства.

**Особенности технологии повторной инвентаризации резервных лесов.** На большей части территории лесного фонда, изученной фотостатистическим методом в 1978—2003 гг., интенсивная хозяйственная деятельность в этот период не велась. В насаждениях преобладают низкобонитетные спелые и перестойные древостои, количественные характеристики (таксационные показатели) которых за 10—20-летний период изменились незначительно. Основные изменения связаны с обезлесиванием территории и восстановлением растительности на не покрытых лесом землях.

Главная причина обезлесивания в этих регионах — лесные пожары, повреждающие древостои вплоть до их гибели или снижающие полноту до состояния редчин. Обезлесивание происходит в определенной степени и из-за сплошнолесосечных или интенсивных выборочных рубок, проводимых с целью заготовки древесины для удовлетворения местных потребностей, при горных разработках, строительстве трасс, дорог и при некоторых других работах. Поэтому первоочередной задачей повторной инвентаризации лесов данных регионов должны быть выявление и учет основных изменений в лесном фонде, связанных с трансформацией категорий земель, а именно:

переход покрытых лесом земель в непокрытые (гари, редины, вырубки); покрытых лесом земель в нелесные (трассы различных коммуникаций, дороги, горные разработки, объекты гражданского и промышленного строительства и проч.); не покрытых лесом земель, зарегистрированных прошлой инвентаризацией, в покрытые лесом земли (возобновление на площадях бывших гарей, редин, вырубок);

возобновление на не покрытых лесом землях (гари, редины, вырубки), появившееся после проведения прошлой лесинвентаризации. Важной задачей повторной инвентаризации также является актуализация основных таксационных характеристик насаждений и устранение части допущенных прошлой лесинвентаризацией ошибок в контурном и таксационном дешифрировании.

По изученной фотостатистической лесинвентаризацией территории имеются следующие материалы:

планы лесонасаждений в масштабе 1:100000 (на часть территории — планшеты 1:50000);

схематические карты лесхозов или их частей в масштабе 1:300000;

таксационные описания; данные обследования (таксации) типичных выделов; комплекс проектных материалов, составляемых при лесинвентаризации в соответствии с требованиями инструкций, в том числе учет лесного фонда;

архивные цветные спектрально-космические фотоснимки (КФА-1000) с нанесенными границами таксационных выделов (снимки, по которым производилась лесинвентаризация);

архивные аэрофотоснимки, выполненные различными организациями;

топографические карты. Технология повторной инвентаризации резервных лесов должна в максимальной степени основываться на использовании перечисленного выше комплекса материалов, объединенных в ГИС.

По многоспектральным КС с разрешением не ниже 30 м необходимо:

создать цифровую топографическую основу картографических материалов, по которой контролируются и уточняются плановое положение и границы лесничества и лесхозов, гидрографии и другой топографической ситуации;

провести автоматизированное разделение территории на страты — основные классы категорий земель и лесных формаций (лесные и не покрытые лесом земли, в том числе гари, вырубки, водоемы, болота и тундры, редины, некоторые другие категории не покрытых лесом и нелесных земель; основные лесные формации, образующие насаждения — хвойные и мяголиственные древостои, кедровый стланник; ерник, заросли ивы; низкополнотные, средние- и вы-

сокополнотные насаждения; молодняки и насаждения более старых возрастов);

нанести на топографическую основу и КС генерализованные формы рельефа.

В связи с тем, что в предыдущей фотостатистической инвентаризации контуры таксационных выделов устанавливались путем аналитического дешифрирования космических фотоснимков, для части границ выделов потребуется уточнение. Автоматическая классификация изображений позволит внести коррективы в данные о границах выделяемых классов и соответственно части выделов.

Гари, вырубки и другие изменения, связанные с трансформацией категорий земель и появившиеся после проведения предыдущей инвентаризации лесов, выделяются по сканерным КС на основе их спектральных и текстурных различий и сопоставления с картографическими и таксационными данными в среде ГИС.

Оценка состояния лесовозобновления на не покрытых лесом землях (в основном гарях и в меньшей степени вырубках) возможна на основе использования базы данных прошлой лесинвентаризации, спектральных особенностей космических сканерных изображений и моделей хода естественного возобновления на не покрытых лесом землях в зависимости от ландшафтных и лесорастительных условий.

Более детальное деление выделенных классов на таксационные выделы должно осуществляться по планам лесонасаждений в среде ГИС, таксационным описаниям предыдущей инвентаризации и архивным цветным спектрально-космическим фотоснимкам прошлой лесинвентаризации.

**Обобщенная схема повторной инвентаризации резервных лесов.** Автоматизированные методы анализа многоспектральной сканерной информации в среде ГИС включают в себя следующие виды работ:

приобретение космических изображений; преобразование в цифровую форму картографических материалов прошлой лесинвентаризации (планов лесонасаждений, а там, где составлялись планшеты, то только их);

оцифровка топографических карт (рельефа, основных категорий земель, гидрографии, путей транспорта), а также ландшафтных карт, отрисовка генерализованных форм рельефа;

погружение в среду ГИС космических изображений, картографических и таксационных материалов;

создание по данным прошлой инвентаризации (типичные выделы, таксационные выделы) и (или) по данным новых натурных работ обучающей и контрольной выборок и погружение их в среду ГИС;

проведение автоматической контролируемой (с обучением) классификации многоспектральных сканерных изображений территории лесинвентаризации;

проведение автоматизированного (интерактивного) сравнительного анализа результатов классификации на экране компьютера и данных контурного и таксационного дешифрирования;

внесение поправок в данные классификации и прошлой лесинвентаризации;

выявление, учет и внесение в материалы прежней лесинвентаризации текущих изменений, связанных с обезлесиванием территории лесного фонда и неточностями в контурном и таксационном дешифрировании прошлой лесинвентаризации.

проведение интерактивного анализа не покрытых лесом земель, зарегистрированных прошлой лесинвентаризацией и появившихся после нее, для решения об отнесении их к определенной категории земель (покрытые или одна из категорий не покрытых лесом) на основе анализа изображения, данных прошлой таксации и моделей хода естественного возобновления;

актуализация таксационных характеристик выделов на основе данных прежней таксации, классификации изображений, моделей актуализации и анализа изображения космического снимка на экране компьютера;

формирование окончательного варианта уточненного плана лесонасаждений, таксационных описаний, учета лесного фонда;

разработка проекта организации и ведения лесного хозяйства в соответствии с Лесоустроительной инструкцией.

Перечисленные работы выполняются в соответствии с положениями, изложенными при описании технологии первичной инвентаризации лесов. Объем наземных работ по закладке пробных площадей, типичных выделов, обследованию естественного возобновления, маршрутным ландшафтно-таксационным наземным и дистанционным обследованиям можно уменьшить до минимума, который определяется получением данных для тренировки исполнителей и создания банков опорных и контрольных данных для автоматизированной классификации.

Предусматривается, что в укрупненных таксационных выделах, как при первичной, так и повторной инвентаризации резервных лесов, правильность определения основных категорий земель, групп преобладающих пород, групп возраста и типов леса (лесорастительных условий) должна быть не менее 68 %, средние квадратические ошибки определения относительной полноты — не более  $\pm 0,2$  ед., а запаса на 1 га — не более  $\pm 30$  %, ошибка же определения общего запаса насаждений в объекте инвентаризации (лесничество, лесхоз) не должна превышать  $\pm 5$  %.

# ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

**В. Г. КРЕСНОВ, В. Н. МАНОВИЧ, А. С. МАХОНИН**  
(Запсиблеспроект)

Устойчивое управление лесами предполагает решение ряда связанных с лесом проблем с учетом их глобального, регионального и локального значения.

В большинстве сибирских регионов лесной и лесопромышленный комплексы являются важнейшим сектором экономики. Одной из главных была и остается проблема получения достоверной и своевременной информации о лесных ресурсах, их количественной, качественной, экономической оценках. Незаменимой структурой, обеспечивающей такой информацией специалистов лесного комплекса и органов государственной власти, является лесоустройство.

Для четкого и постоянного выполнения функций разносторонней оценки лесов как национального достояния и контроля за их использованием в интересах государства в целом и на разных административно-хозяйственных уровнях в лесоустройстве включены следующие задачи:

- районирование лесного фонда;
- проведение лесинвентаризационных работ с использованием современных технологий и материалов;
- кадастровая оценка лесного фонда;
- мониторинг земель лесного фонда;
- проведение научных и научно-производственных работ по созданию региональных таблиц, характеризующих динамику развития древостоев, рекомендаций по проведению рубок разного назначения и методов воспроизводства лесов с учетом особенностей динамики на основе детального изучения лесорастительных условий и неразрывно связанных с ними типов леса.

Решая указанный комплекс задач, следует (как в построении всех других систем) идти от общего к частному, от главного к второстепенному. В нашем случае главным, конечно, является районирование лесного фонда и разделение лесов по их экологическим и социально-экономическим функциям.

Вопросам лесного районирования посвящено много работ. Мы не ставим перед собой задачу детального анализа публикаций и остановимся лишь на базовых, по мнению большинства авторов, видах лесного районирования — лесорастительном, лесоэкономическом и лесохозяйственном. Лесорастительное районирование признается естественно-исторической основой лесохозяйственного, которое трактуется как высший вид лесного районирования, призванного объединить весь комплекс сведений о лесах и хозяйстве в них.

Цель лесорастительного районирования определяется [1] как установление особенностей лесов и лесорастительных условий при планировании и организации комплексного использования, сохранения, восстановления и повышения продуктивности лесных ресурсов. Многостороннему значению лесов должно соответствовать не одностороннее районирование занятых пространств, а комплексное, учитывающее большой круг природно-географических, экономических и социальных факторов, влияющих на существование, восстанавливаемость, продуктивность и эксплуатационные возможности лесов, на взаимосвязи их с другими компонентами биосферы и различными отраслями общественного производства.

Таким образом, главная задача лесорастительного районирования Западной Сибири состоит в том, чтобы вскрыть специфические особенности как в составе древесной растительности, так и в условиях ее роста и предложить наиболее рациональные пути ведения лесного хозяйства во всех его направлениях, т. е. создать основу для лесоэкономического и лесохозяйственного районирования, потому что по общей схеме одновременно, равномерно и равноценно учесть совокупность разнородных показателей, характеризующих природу и использование лесных ресурсов на той или иной территории, практически невозможно из-за несовместимости многих из них. Неизбежно умаление районобразующего значения одной группы показателей за счет других. Некоторые источники [8] утверждают, что даже лесорастительное районирование является комплексным природным не потому, что оно проводится по комплексу признаков, а потому, что закономерности пространственного размещения лесов обусловлены совокупностью ландшафтообразующих факторов (климатом, рельефом, почвами и т. д.). Проведение районирования по комплексу признаков невозможно, так как любой из них может быть то главным, то второстепенным.

Лесорастительное районирование Западной Сибири в отличие от предшествующих локальных попыток Запсиблеспроекта проводит, используя новые, более точные данные о закономерностях пространственного размещения лесной растительности и связанных с ней (территориально) других типов растительного покрова [3–6, 10]. Зона деятельности разделена на девять субъектов: Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский АО, Тюменскую, Омскую, Новосибирскую, Томскую, Кемеровскую обл., Алтайский край и Республику Алтай. Внешними границами объекта служат административные границы соответствующих субъектов Российской Федерации.

Характер лесной, как и всякой, растительности складывается под влиянием большого количества факторов (климатических, эдафических, биотических, исторических и др.). Из них главнейшим и всеобщим является климатический. Недаром геологические смены климата сопровождалась коренной сменой растительности на одном и том же пространстве, даже в том случае, если эти территории в течение многих геологических эпох сохраняли один и тот же породный состав [7]. Влияние климата настолько велико,

что до известных пределов оно нивелирует воздействие других факторов и поэтому растительность в основных своих чертах остается неизменной, несмотря на пестрый состав геологического сложения.

В принятой нами системе таксонов районирования Западной Сибири (зона — округ — район) наиболее крупный, конечно, зона. В определениях лесорастительных, лесоэкономических и лесохозяйственных зон обусловлена широтная дифференциация природных условий, оказывающая решающее влияние на состояние лесов, их народнохозяйственную значимость и направление использования [2, 9].

Несколько видоизменив для Западной Сибири систему приержек при выделении таксономических единиц районирования, касающихся лишь физического объема (имея в виду и лесоэкономическое, и лесохозяйственное районирование), но не меняя сути, мы предлагаем схему районирования, в достаточной мере учитывающую особенности природных условий: лесорастительные (лесохозяйственные области [1, 10]), природно-экономические (лесоэкономические районирования является зональным [2, 9]), и лесохозяйственные (лесохозяйственная зона по таксономическому рангу равнозначна лесоэкономической зоне [10]). Следовательно, в этом случае признание лесорастительных зон одновременно лесоэкономическими и лесохозяйственными не вступает в противоречие ни с теорией, ни с практикой лесного районирования территорий.

Нами выделено восемь лесорастительных зон (пять — в равнинной части и три — в горной): притундровые леса, северная, средняя тайга и южная тайга, подтаежно-лесостепные мелколиственные, горно-лесостепные, горно-черневые и горно-таежные леса (см. рисунок). С учетом того, что на местности не может быть четко



**Зоны лесорастительного районирования Западной Сибири:**

- I — притундровых лесов; II — северной тайги; III — средней тайги;
- IV — южной тайги; V — подтаежно-лесостепных мелколиственных лесов;
- VI — горно-лесостепных лесов; VII — горно-черневых лесов;
- VIII — горно-таежных лесов

обозначенных границ климатических условий, структуры напочвенного и растительного покрова (лесорастительного континуума), и в целях удобства практического пользования материалами и производства необходимых расчетов в качестве границ лесорастительных зон приняты естественные рубежи и существующие границы административных и хозяйственных единиц или их крупных частей.

Неоднородность орографического и геоморфологического строения Западной Сибири, широкое распространение на ее территории многолетней мерзлоты, разнообразие климатических условий обуславливают существенную неоднородность как зональной, так и аazonальной растительности. Наблюдаются неодинаковое по площади их соотношение, различный характер смены зональных подразделений в направлении с юга на север, частичное или полное изменение состава зон с запада на восток. Неоднородность природных условий особенно отражается на изменении характера высотной поясности.

При районировании территорий закономерности топографического распределения лесной растительности в макрорельефе обычно лежат в основе разделения лесорастительных зон (областей) на провинции. Для каждой провинции характерны наличие определенного типа высотной поясности, степень выраженности зональной растительности и ее соотношение сazonальной. Провинция занимает территорию ареала типичного крупного экологического ряда зональных и аazonальных классов лесных формаций и, как правило, соответствует крупным морфоструктурным или орографическим образованиям. Таким образом, лесорастительная провинция может располагаться на территории двух и более лесорастительных зон.

Закономерности топографического распределения лесных формаций и классов типов леса как зональных, так и аazonальных закладываются в основу расчленения лесорастительной провинции на лесорастительные округа. В нашем случае такие закономерности учитываются в пределах выделенных природных зон. Имея в виду в последующих лесотипологических построениях четкую индексацию классов, групп и типов лесорастительных условий и не называя такие подразделения провинциями (хотя они и несут провинциальный характер), мы выделяем лесорастительные округа. Формационный и типологический состав зональной растительности и ее соотношение сazonальной, формационный и типологический состав горных поясов, их гипсометрическое положение и степень выраженности находят отражение в типичных экологических рядах, характерных для каждого округа.

Наименование округа отражает географическое положение его относительно крупных рек, населенных пунктов или орографического подразделения. Может указываться зональная принадлежность округа относительно схемы зонального расчленения территории. В название округа может вводиться преобладающая по площади формация или группа формаций. В зависимости от рельефа в наименовании округа вводится указание на преобладающую форму рельефа: равнинный, высокогорный, среднегорный, низкогорный и т. п. (например, Приобский правобережный округ смешанных лесов в зоне северной тайги или Салаир-Кузнецкий горно-лесостепной округ в зоне горно-лесостепных лесов).

Всего на территории Западной Сибири выделено 27 лесорастительных округов (см. рисунок). Наименьшая единица лесорастительного районирования — лесорастительный район. Принцип выделения его на равнине, плоскогорье и в горах один и тот же, так как в его основе лежит характерный топоэкологический ряд формаций, групп типов или типов лесорастительных условий и типов леса в пределах однородного геоморфологического профиля (речного бассейна). В горных условиях лесорастительный район обособлен геоморфологически и охватывает отрезок высотно-поясного ряда с одинаковым набором поясов, сложенных одними и теми же лесными формациями, группами и типами лесорастительных условий и неразрывно связанных с ними типами леса. На равнине и плоскогорьях структура лесорастительного района значительно проще и в геоморфологическом, и в типологическом отношениях.

## **I. Зона притундровых лесов.**

Целиком расположена на территории Ямало-Ненецкого АО.

1.1. Округ горных лесов. К нему отнесена горная часть Ямальского лесхоза.

1.1.1. Округ представляет один район горной лесотундры и предлесотундровых редколесий.

1.2. Округ равнинных притундровых лесов. Расположен на территории Ямало-Ненецкого АО, занимает всю равнинную часть зоны и охватывает редкостойные леса бассейнов нижнего течения Оби и всех северных рек, впадающих непосредственно в Карское море (Полуй, Надым, Пур, Таз и др.). В составе — северные части Ямальского (без горных лесов), Надымского, Тарко-Салинского, Красноселькупского лесхозов.

Округ разделен на четыре лесорастительных района.

1.2.1. Войкарский район лиственнично-еловых редкостойных лесов. В составе — северная левобережная равнинная часть Ямальского лесхоза.

1.2.2. Полуйский район елово-кедрово-лиственничных редкостойных лесов. В составе — северная правобережная часть Ямальского лесхоза.

1.2.3. Надымско-Пуровский район лиственничных лесов и редколесий. Сюда включены северные части Надымского и Тарко-Салинского лесхозов.

1.2.4. Тазовский район лиственнично-сосново-кедровых редколесий. Представлен северной частью Красноселькупского лесхоза.

## **II. Зона северной тайги.**

В зоне северной тайги выделено шесть лесорастительных округов и 24 лесорастительных района.

11.1. Округ горных лесов. Находится на территории горных частей Березовского и Торского лесхозов (Ханты-Мансийский АО).

11.1.1. Торско-Березовский район горно-таежных лесов. В составе — горные части Торского и Березовского лесхозов.

11.2. Приуральско-Приобский левобережный равнинный округ. Расположен на территории Ханты-Мансийского АО. В составе — Березовский (без горных лесов), Торский (без горных лесов), Комсомольский, Красноленинский, Пионерский, Самзасский, Советский лесхозы, заповедник «Малая Сосьва».

В округ входит восемь лесорастительных районов.

11.2.1. Саранпаульский район равнинных лесов. В составе — северная часть Саранпаульского лесничества Березовского лесхоза (без горных лесов).

11.2.2. Северо-Сосьвинский район кедрово-сосновых зеленомошничково-кустарничково-лишайниковых лесов. В составе — Березовский лесхоз (южная часть Саранпаульского лесничества без горных лесов, Сосьвинское лесничество без горных лесов и правобережья Северной Сосьвы, Березовское лесничество без припойменной части и самой южной оконечности).

11.2.3. Березовский припойменный район сосновых и лиственничных лесов. В составе — восточная часть Березовского лесхоза (припойменная часть Березовского лесничества).

11.2.4. Нижнеобский (соровый) район лиственных лесов. В составе — левобережная часть Октябрьского лесхоза, Красноленинский лесхоз (припойменная часть).

11.2.5. Пельмско-Топуский район темнохвойно-кедрово-сосновых зеленомошничковых лесов. В составе — Пионерский лесхоз.

11.2.6. Верхне-Северо-Сосьвинский район сосновых лишайничково-кустарничково-зеленомошничковых лесов. В составе — южная часть Березовского лесхоза (правобережье Северной Сосьвы без припойменных лесов), равнинная часть Торского лесхоза.

11.2.7. Кондо-Мало-Сосьвинский район сосновых лишайничково-зеленомошничковых лесов. В составе — Комсомольский, Самзасский, Советский лесхозы, заповедник «Малая Сосьва».

11.2.8. Няганьский район сосновых зеленомошничковых лесов. В составе — западная часть Красноленинского лесхоза.

11.3. Приобский правобережный округ смешанных лесов (Ханты-Мансийский АО). В составе — юго-западная часть Белоярского лесхоза, Октябрьский лесхоз (правобережная часть), леса Обь-Назымского междуречья Ханты-Мансийского лесхоза.

11.3.1. Белоярский район смешанных лесов. В составе — Белоярский лесхоз (Полноватское лесничество).

11.3.2. Октябрьский правобережный район смешанных лесов. В составе — Октябрьский лесхоз (правобережная Приобская часть).

11.3.3. Назымско-Приобский район смешанных лесов. В составе — Ханты-Мансийский лесхоз (леса, произрастающие между правыми берегами Оби и Назыма).

11.4. Нижнеобский округ заболоченных лесов (Ямало-Ненецкий АО). В составе — южная часть Ямальского лесхоза.

11.4.1. Ямальский левобережный район равнинных лесов. В составе — южная левобережная часть Ямальского лесхоза.

11.4.2. Ямальский правобережный район равнинных лесов. В составе — южная правобережная часть Ямальского лесхоза.

11.5. Полуйско-Надымско-Тазовский округ заболоченных лесов (Ямало-Ненецкий АО). В составе — южные части Надымского, Тарко-Салинского, Красноселькупского лесхозов, Ноябрьский лесхоз.

11.5.1. Полуйско-Надымско-Тазовский район заболоченных лесов. В составе — южные части Надымского и Тарко-Салинского лесхозов, Ноябрьский лесхоз.

11.5.2. Верхне-Тазовский район лиственничново-кедрово-сосновых лесов. В составе — южная часть Красноселькупского лесхоза.

11.6. Среднеобский правобережный округ заболоченных лесов (Ханты-Мансийский АО). В составе — правобережная (по Оби) часть Ханты-Мансийского лесхоза (без смешанных лесов), южная часть Белоярского лесхоза (без смешанных лесов), Сургутский лесхоз, правобережные части Юганского и Мегионского лесхозов, Нижневартовский лесхоз (правобережная часть бассейна р. Вах).

11.6.1. Казымский район кедрово-сосново-лиственничных зеленомошничково-лишайниковых лесов. В составе — Белоярский лесхоз (Казымский и Лыхминское лесничества).

11.6.2. Район «Природный парк Нумто». В составе — Белоярский лесхоз («Природный парк Нумто»).

11.6.3. Ханты-Мансийский Приобский район кедрово-сосновых зеленомошничково-лишайниковых лесов. В составе — правобережная (по Оби) часть Ханты-Мансийского лесхоза (без смешанных лесов).

11.6.4. Сургутский правобережный район притчных и заболоченных лесов междуречий. В составе — Сургутский лесхоз, правобережная часть Юганского лесхоза (Ново-Сургутское и Ульт-Ягнское лесничества).

11.6.5. Мегионский приводораздельный район сосновых зеленомошничково-лишайниковых заболоченных лесов и лесов междуречий. В составе — Мегионский лесхоз (правобережье р. Аган), Нижневартовский лесхоз (Аганское урочище Колек-Еганского лесничества).

11.6.6. Аганско-Колек-Еганский район сосново-кедровых лесов. В составе — Мегионский лесхоз (междуречье Агана и Колек-Егана), Нижневартовский лесхоз (правобережная по р. Вах часть Излучинского лесничества, северо-восточная часть Нижневартовского лесничества, Колек-Еганское урочище Колек-Еганского лесничества).

11.6.7. Вахский правобережный район сосновых притчных и заболоченных лесов междуречий. В составе — Нижневартовский лесхоз (Ларьякское лесничество без Вахского урочища, урочище «Красный Север» Кормиковского лесничества, Пригородное и Охтеурское лесничества, левобережная по р. Вах часть Излучинского лесничества, юго-западная часть Нижневартовского лесничества).

II.6.8. Вахский левобережный район смешанных зеленомошниковых лесов. В составе — Нижневартовский лесхоз (левобережье р. Вах — Вахское урочище Ларьякского лесничества, Кормиковское и Южное урочища Кормиковского лесничества).

### III. Зона средней тайги.

В пределах ее выделено четыре лесорастительных округа и 19 районов.

III.1. Иртыш-Кондинский округ сосновых и смешанных лесов (Ханты-Мансийский АО). В составе — Урайский, Междуреченский (без Куминского лесничества), Кондинский, Ханты-Мансийский (левобережье Оби и Иртыша) лесхозы.

III.1.1. Средне-Кондинский район сосновых лишайниково-зеленомошниковых и заболоченных лесов. В составе — Урайский лесхоз (без левобережной части Урайского лесничества).

III.1.2. Кондо-Куминский район сосново-темнохвойно-березовых зеленомошниковых лесов. В составе — Урайский лесхоз (правобережная часть Урайского лесничества), Междуреченский лесхоз (западная часть Леушинского лесничества, Морткинское и Куминское лесничества).

III.1.3. Нижне-Кондинский озерно-болотный район сосновых приречных лесов. В составе — Междуреченский лесхоз (Луговское и Ямкинское лесничества, восточная часть Леушинского лесничества), Кондинский лесхоз.

III.1.4. Ендырский район сосново-темнохвойно-березовых зеленомошниковых и сосновых лишайниково-зеленомошниковых лесов. В составе — Ханты-Мансийский лесхоз (северо-западная часть Троицкого лесничества).

III.1.5. Иртышско-Обский левобережный припойменный (соровый) район лиственных и заболоченных сосновых лесов. В составе — Ханты-Мансийский лесхоз (левобережье Оби и Иртыша без северо-западной части Троицкого лесничества).

III.2. Обь-Иртышский округ приречных и заболоченных лесов (Ханты-Мансийский АО). В составе — Ханты-Мансийский (правобережье Иртыша), Салымский, Нефтеюганский лесхозы, левобережные (по Оби) части Юганского, Мегийонского, Нижневартовского лесхозов, заповедник «Юганский».

III.2.1. Ханты-Мансийский припойменный (соровый) район лиственных лесов. В составе — Ханты-Мансийский лесхоз (левобережная по Оби часть Ханты-Мансийского лесничества — Нялинское и Самаровское урочища).

III.2.2. Нефтеюганский припойменный район лиственных лесов. В составе — Нефтеюганский лесхоз (без Юнг-Яхского лесничества и западной части Лемпинского лесничества).

III.2.3. Усть-Юганский припойменный (соровый) район лиственных лесов. В составе — Юганский лесхоз (северная часть Юганского лесничества, Локосовское лесничество).

III.2.4. Прииртышский правобережный район темнохвойно-березовых лесов. В составе — Ханты-Мансийский лесхоз (Правдинское лесничество).

III.2.5. Салымский район темнохвойно-березовых лесов. В составе — Салымский лесхоз (Пыв-Яхское и Куть-Яхское лесничества), Нефтеюганский лесхоз (северная часть Юнг-Яхского и юго-западная часть Лемпинского лесничества).

III.2.6. Тукано-Верхне-Салымский район приречных и заболоченных лесов междуречий. В составе — Салымский лесхоз (Салымское лесничество), Нефтеюганский лесхоз (юго-восточная часть Юнг-Яхского лесничества).

III.2.7. Верхне-Салымско-Юганский район приречных и заболоченных лесов междуречий. В составе — Юганский лесхоз (центральная и южная части Юганского лесничества), заповедник «Юганский».

III.2.8. Мало-Юганский район сосново-кедровых зеленомошниковых лесов. В составе — Юганский лесхоз (восточная часть Юганского лесничества).

III.2.9. Куль-Еганский район березово-сосновых и кедровых зеленомошниковых лесов. В составе — Мегийонский лесхоз (Куль-Еганское лесничество без припойменной части), Нижневартовский лесхоз (Сарт-Еганское лесничество).

III.3. Приобско-Васюганский лесорастительный округ кедрово-сосновых заболоченных лесов (Томская обл.). В составе — левобережные части Александровского, Каргасокского, Парабельского, Колпашевского лесхозов, северная часть Васюганского лесхоза.

III.3.1. Александровский левобережный район кедрово-сосново-березовых лесов. В составе — левобережная часть Александровского лесхоза.

III.3.2. Васюганско-Чаинский район кедрово-березовых заболоченных лесов. В составе — северная часть Васюганского лесхоза, левобережные части Каргасокского, Парабельского, Колпашевского лесхозов.

III.4. Приобско-Кетский округ березово-кедрово-сосновых лесов (Томская обл.). В составе — правобережные части Александровского, Каргасокского, Парабельского лесхозов, Кетский, «Виссаронов Бор», Катайгинский, Максимоярский лесхозы.

III.4.1. Тымский район березово-кедрово-сосновых лесов и заболоченных лесов междуречий. В составе — правобережные части Александровского и Каргасокского лесхозов.

III.4.2. Приобско-Кетский правобережный район сосново-кедровых заболоченных лесов. В составе — правобережные части Колпашевского и Парабельского лесхозов.

III.4.3. Средне-Кетский район кедрово-сосновых лесов. В составе — Кетский, «Виссаронов Бор», Катайгинский, Максимоярский лесхозы.

### IV. Зона южной тайги.

В пределах зоны Западно-Сибирской южной тайги выделено три лесорастительных округа и 12 лесорастительных районов.

IV.1. Прииртышский южно-таежный округ сосново-березовых лесов. В составе — Ханты-Мансийский АО (Куминское лесничество

Междуреченского лесхоза); Тюменская обл. (Тобольский, Уватский, Дубровинский, Вагайский лесхозы); Омская обл. (Усть-Ишимский, Тевризский, Васисский, Седельниковский, Знаменский лесхозы, северные части Большеуковского и Тарского лесхозов).

IV.1.1. Куминский район сосново-березовых зеленомошниковых лесов. В составе — Куминское лесничество Междуреченского лесхоза (Ханты-Мансийский АО).

IV.1.2. Носкинско-Вагайский район сосново-березовых зеленомошниковых и заболоченных лесов (Тюменская обл.). В составе — левобережные (по Иртышу) части Тобольского и Уватского лесхозов, Вагайский лесхоз.

IV.1.3. Демьянско-Туртасский район темнохвойно-сосново-березовых зеленомошниковых лесов (Тюменская обл.). В составе — правобережная (по Иртышу) часть Тобольского лесхоза, Уватский (без левобережной части), Дубровинский лесхозы.

IV.1.4. Прииртышский правобережный район липняково-урмано-березовых лесов (Омская обл.). В составе — правобережье Иртыша: Усть-Ишимский (Бакшеевское, Скородумское, Аксеновское лесничества), Тевризский (Белоярское, Бородинское лесничества), Знаменский (Новоягодинское, Качуковское лесничества), Тарский (Северо-Тарское, Екатеринбургское лесничества), Васинский, Седельниковский лесхозы.

IV.1.5. Прииртышский левобережный район болотно-березовых лесов (Омская обл.). В составе — левобережье Иртыша: Усть-Ишимский (Усть-Ишимское, Больше-Тавинское лесничества), Тевризский (Тевризское лесничество), Знаменский (Знаменское лесничество), Большеуковский (Савиновское лесничество и северная часть Большеуковского лесничества), Тарский (Пригородно-Тарское лесничество).

IV.2. Верхне-Васюганско-Чаинский левобережный (по Оби) лесорастительный округ. В составе — Томская обл. (Васюганский — южная часть, Бакчарский, Чаинский, Кедровский, Молчановский, Кривошеинский — левобережная часть, Шегарский лесхозы); Новосибирская обл. (северные части Кыштовского, Северного, Михайловского, Пихтовского лесхозов).

IV.2.1. Васюганско-Бакчарский приводораздельный район заболоченных лесов (Томская обл.). В составе — Васюганский (южная часть), Кедровский, Бакчарский лесхозы.

IV.2.2. Приобский левобережный район смешанных лесов (Томская обл.). В составе — Чаинский лесхоз, левобережные части Молчановского и Кривошеинского лесхозов.

IV.2.3. Тарско-Шегарский район приводораздельных лесов (Новосибирская обл.). В составе — северные части Кыштовского, Северного, Михайловского и Пихтовского лесхозов.

IV.2.4. Шегарский лесорастительный район (Томская обл.). В составе — Шегарский лесхоз.

IV.3. Чулымско-Приобский правобережный лесорастительный округ. В составе — Томская обл. (правобережные части Молчановского и Кривошеинского лесхозов, Асиновский, Батурицкий, Первомайский, Улу-Юльский, Тегульдетский, Томский, Тимирязевский, Калтайский, Туганский, Зырянский лесхозы); Кемеровская обл. (Анжерский, Ижморский, Мариинский, Тяжинский, Яшкинский, Тайгинский лесхозы).

IV.3.1. Приобский правобережный район южно-таежно-подтаежных лесов (Томская обл.). В составе — правобережные (по Оби) части Молчановского, Кривошеинского лесхозов, Туганский, Тимирязевский, Томский, Калтайский, Зырянский лесхозы.

IV.3.2. Чулымский район сосново-темнохвойных лесов (Томская обл.). В составе — Улу-Юльский, Тегульдетский, Батурицкий, Асиновский, Первомайский лесхозы.

IV.3.3. Предкузнецкий район южно-таежно-подтаежных лесов (Кемеровская обл.). В составе — Анжерский, Ижморский, Мариинский, Тяжинский, Яшкинский, Тайгинский лесхозы.

### V. Зона подтаежно-лесостепных мелколиственных лесов.

В ее пределах выделено семь лесорастительных округов и 18 районов.

V.1. Тюменский округ подтаежных лесов (Тюменская обл.). В составе — Аромашевский, Викуловский, Нижнетавдинский, Сорюкинский, Юргинский, Ярковский лесхозы.

V.1.1. Тобол-Тавдинский район сосново-березовых зеленомошниково-травяных подтаежных лесов. В составе — Нижнетавдинский, Ярковский, Юргинский лесхозы.

V.1.2. Вагай-Ишимский район березовых подтаежных травяных лесов. В составе — Аромашевский, Сорюкинский, Викуловский лесхозы.

V.2. Тобол-Ишимский лесостепной округ (Тюменская обл.). В составе — Абатский, Армизонский, Бердюжский, Голышмановский, Заводоуковский, Исетский, Ишимский, Казанский, Омутинский, Сладковский, Тюменский, Упоровский, Ялуторовский лесхозы.

V.2.1. Тобол-Исетский район северо-лесостепных сосново-березовых травяных лесов. В составе — Тюменский, Исетский, Ялуторовский, Упоровский, Заводоуковский лесхозы.

V.2.2. Омутинский район северо-лесостепных крупноколочных лесов и займищ. В составе — Омутинский, Голышмановский лесхозы.

V.2.3. Бердюжский гривно-озерный район с типично лесостепными мелкоколочными лесами. В составе — Бердюжский, Армизонский лесхозы.

V.2.4. Ишимский район типично лесостепных колочных лесов. В составе — Ишимский, Абатский, Казанский, Сладковский лесхозы.

V.3. Средне-Иртышский округ мелколиственных лесов (Омская обл.). В составе — подтаежные леса (Большеуковский — южная часть, Тарский — южная часть, северные части Большереченского, Крутинского, Тюкалинского, Саргатского, Муромцевского лесхозов); лесостепные и степные леса (южные части Крутинского, Большереченского, Саргатского, Тюкалинского и Муромцевского лесхозов, Исилькульский, Калачинский, Любинский, Называевский, Омский, Подгородный, Степной, Черлакский лесхозы).

В.3.1. Район Прииртышских подтаежных лесов. В составе — Большеуковский (южная часть Большеуковского лесничества), Тарский (Колосовское лесничество), Большереченский (Евгашинское), Крутинский (Ировское и Шипуновское), Тюкалинский (Солдатское), Муромцевский (Рязанское и северная часть Кондратьевского лесничества) лесхозы.

В.3.2. Прииртышский левобережный северо-лесостепной район. В составе — Крутинский (Крутинское лесничество), Тюкалинский (Тюкалинское и Бекишевское), Большереченский (Большереченское и Карасукское), Саргатский, Называевский, Исилькульский (Исилькульское и северная часть Москалевского), Любинский (Алексеевское и Любинское лесничества) лесхозы.

В.3.3. Прииртышский левобережный южно-лесостепной район. В составе — Исилькульский (Украинское, Полтавское, южная часть Москалевского лесничества), Любинский (Марьяновское, Щербакское и Одесское лесничества) лесхозы, Ново-Варшавская и Русско-Полянская ЛМС.

В.3.4. Прииртышский правобережный северо-лесостепной район. В составе — Муромцевский (южная часть Кондратьевского, Муромцевское и Артыновское лесничества), Калачинский (Горьковское и Нижнеомское), Подгородный (Петровское, Больше-Кулачинское и Подгородное лесничества), Омский лесхозы.

В.3.5. Прииртышский правобережный южно-лесостепной район. В составе — Подгородный (Кормиловское и Усть-Заостровское лесничества), Калачинский (Калачинское и Оконешниковское лесничества), Черлакский лесхозы.

В.4. Барабинский лесостепной округ (Новосибирская обл.). В составе — подтаежные леса (южные части Кыштовского, Северного, Михайловского, Пихтовского лесхозов, Каргатский (Каргатское лесничество), Куйбышевский (Чумаковское и Куйбышевское), Чулымский (Верх-Каргатское лесничество) лесхозы); лесостепные и степные леса (Венгеровский, Доволенский, Здвинский, Каргатский (без Каргатского лесничества), Купинский, Татарский, Чулымский (без Верх-Каргатского), Карасукский, Краснозерский, Куйбышевский (без Чумаковского и Куйбышевского лесничеств), Баганский Кочковский лесхозы.

В.4.1. Тара-Тартасско-Омский район подтаежных лесов. В составе — южные части Кыштовского, Северного, Михайловского, Пихтовского лесхозов, Каргатский (Каргатское лесничество), Куйбышевский (Чумаковское и Куйбышевское), Чулымский (Верх-Каргатское лесничество) лесхозы.

В.4.2. Барабинский северо-лесостепной район крупнокочковых лесов. В составе Татарский, Венгеровский, Куйбышевский (без Чумаковского и Куйбышевского лесничеств), Каргатский (без Каргатского), Чулымский (без Верх-Каргатского лесничества) лесхозы.

В.4.3. Барабинский южно-лесостепной район мелкокопочных лесов. В составе — Купинский, Здвинский, Доволенский, Баганский, Карасукский, Краснозерский, Кочковский лесхозы.

В.5. Новосибирский Приобский боровой округ (Новосибирская обл.). В составе — подтаежные леса (Болотнинский — северная часть, Дубровинский — западная часть, Новосибирский — северная часть, Кольванский лесхозы); лесостепные и степные леса (Бердский, Болотнинский — южная часть, Ордынский, Чингисский, Новосибирский — южная часть, Сузунский, Черепановский, Тогучинский (без Курундусского лесничества) лесхозы).

В.5.1. Приобский район подтаежных березово-сосновых лесов. В составе — Болотнинский (северная часть), Дубровинский (западная часть), Новосибирский (северная часть), Кольванский лесхозы.

В.5.2. Новосибирский Приобский боровой район. В составе — Бердский, Болотнинский (южная часть), Ордынский, Чингисский, Новосибирский (южная часть), Сузунский, Черепановский, Тогучинский (без Курундусского лесничества) лесхозы.

В.6. Алтайский Приобский боровой округ (Алтайский край). В составе Ларичихинский, Озерский, Боровлянский, Бобровский, Большереченский, Барнаулский, Верх-Обский, Бийский лесхозы.

В.6.1. Представлен одним Алтайским Приобским боровым районом.

В.7. Алтайский округ лесостепей и ленточных боров (Алтайский край). В составе — Каменский, Панкрушихинский, Знаменский, Баевский, Благовещенский, Кулундинский, Павловский, Инской, Ребрихинский, Мамонтовский, Ключевской, Волчихинский, Новичихинский, Шипуновский, Степно-Михайловский, Лебяжинский, Озеро-Кузнецовский, Партизанский, Раковитовский, Тополинский лесхозы.

В.7.1. Представлен одним Алтайским районом лесостепей и ленточных боров.

#### VI. Зона горно-лесостепных лесов.

В пределах зоны выделено два лесорастительных округа и три района.

VI.1. Салаиро-Кузнецкий горно-лесостепной округ (Кемеровская обл.). В составе — Гурьевский (Гавриловское лесничество), Кемеровский, Новокузнецкий (без Пригородного и Сосновского лесничеств), Пригородный, Пермьяковский (без Усть-Нарыкского и Аило-Атыкского), Прикопьевский (восточная часть), Промышленновский (Вагановское и Краснинское лесничества), Юргинский лесхозы.

VI.1.1. Округ представлен одним лесорастительным районом с тем же наименованием.

VI.2. Алтайский горно-лесостепной округ. В составе — Алтайский край (Тогулский — западная часть, Алтайский, Фрунзенский — западная часть, Горно-Кольванский — северная часть, Петровский лесхозы, Белокурихинская НПС); Республика Алтай (Усть-Коксинский — юго-восточная часть, Кош-Агачский лесхозы, Катунский государственный природный заповедник).

VI.2.1. Восточно-Алтайский район горной лесостепи (Алтайский край). В составе — западные части Тогулского и Фрунзенского лесхозов, северная часть Горно-Кольванского лесхоза, Алтайский и Петровский лесхозы, Белокурихинская НПС.

VI.2.2. Кош-Агачский южный горно-лесостепной район. В составе — Кош-Агачский лесхоз, Катунский государственный природный заповедник.

#### VII. Зона горно-черневых лесов.

В пределах зоны выделено два лесорастительных округа и семь районов.

VII.1. Алтайский округ горно-черневых лесов. В составе — Алтайский край (Тягунский, Аламбайский, Горно-Кольванский — южная часть, Залесовский, Солонешенский, Тогулский — восточная часть, Фрунзенский — восточная часть, Чарышский лесхозы); Республика Алтай (Байгольский, Чойский, Турочакский, Чемальский, Майминский лесхозы, Телецкое ОПХ).

VII.1.1. Восточно-Алтайский район горно-черневых лесов (Алтайский край). В составе — Залесовский, Тягунский, Аламбайский, Тогулский (восточная часть), Фрунзенский (восточная часть) лесхозы.

VII.1.2. Южно-Алтайский район горно-черневых лесов (Алтайский край). В составе — Горно-Кольванский (южная часть), Чарышский, Солонешенский лесхозы.

VII.1.3. Бийско-Катунский горно-черновой район (Республика Алтай). В составе — Байгольский, Турочакский, Чойский, Майминский, Чемальский лесхозы, Телецкое ОПХ.

VII.2. Салаиро-Кузнецко-Алатауский округ горно-черневых лесов. В составе — Новосибирская обл. (Маслянинский, Тогучинский (Курундусское лесничество) лесхозы); Кемеровская обл. (Барзасский, Гурьевский (без Гавриловского лесничества), Крапивинский, Кузнецовский, Междуреченский, Мысковский, Пермьяковский (Усть-Нарыкское и Аило-Атыкское лесничества), Прокопьевский (западная часть), Таштагольский, Терсинский, Тисульский (южная часть), Чебулинский (Муружское, Козеюльское, Чумайское), Промышленновский (без Вагановского и Крапивинского), Новокузнецкий (Пригородное и Сосновское лесничества), Кузнецко-Алатауский лесхозы, Шорский национальный парк).

VII.2.1. Маслянинский район горно-черневых лесов (Новосибирская обл.). В составе — Маслянинский, Тогучинский (Курундусское лесничество) лесхозы.

VII.2.2. Салаиро-Кузнецкий горно-черновой район (Кемеровская обл.). В составе — Промышленновский (без Вагановского и Краснинского лесничеств), Гурьевский (без Гавриловского), Прокопьевский (западная часть), Новокузнецкий (Пригородное и Сосновское лесничества) лесхозы.

VII.2.3. Кузнецко-Алатауский горно-черновой район (Кемеровская обл.). В составе — Барзасский, Чебулинский (кв. 1—3, 29 Чебулинское лесничества), Тисульский (кв. 63—73 Комсомольского), Крапивинский, Пермьяковский (Усть-Нарыкское и Аило-Атыкское лесничества), Терсинский, Кузнецко-Алатауский, Новокузнецкий (Пригородное и Сосновское лесничества) лесхозы.

VII.2.4. Горно-Шорский район горно-черневых лесов (Кемеровская обл.). В составе — Мысковский, Междуреченский, Кузнецовский, Таштагольский лесхозы, Шорский национальный парк.

#### VIII. Зона горно-таежных лесов.

В ее состав входит один лесорастительный округ и два района.

VIII.1. Горно-Алтайский округ горно-таежных лесов (Республика Алтай). В составе — Шебалинский, Онгудайский, Усть-Канский, Усть-Коксинский, Улаганский лесхозы, Алтайский государственный природный заповедник.

VIII.1.1. Катунский район горно-таежных лесов. В составе — Шебалинский, Онгудайский, Усть-Канский, Усть-Коксинский лесхозы.

VIII.1.2. Чулышманский район горно-таежных лесов. В составе — Улаганский лесхоз, Алтайский государственный природный заповедник.

При больших площадях, занимаемых субъектами РФ, административными районами и лесхозами, далеко не везде удалось совместить границы лесорастительных районов с административными или хозяйственными. Это касается особенно северных территорий, где площади лесничеств или урочищ сравнимы с площадями европейских областей. Поэтому при лесорастительном районировании Западной Сибири в качестве границ не только зон и округов, но и районов пришлось во многих случаях использовать естественные рубежи, границы урочищ и даже кварталов. Например, отдельные части Ханты-Мансийского лесхоза входят в состав двух зон, трех округов и шести лесорастительных районов.

Лесорастительное районирование такого крупного региона, как Западная Сибирь, произведенное с использованием лесоинвентаризационных данных последних лет, конечно, должно и будет совершенствоваться по мере поступления новых материалов или постановки новых задач. Однако уже сейчас оно может служить хорошей основой для лесоэкономического и лесохозяйственного районирования, для более целенаправленного применения имеющихся или создания новых лесотипологических схем, четко связанных с естественно-историческими условиями существования и развития лесных сообществ.

#### Список литературы

1. Колесников Б. П. Лесохозяйственные области таежной зоны СССР и системы лесного хозяйства в аспекте долгосрочных прогнозов // Информ. бюллетень Научного совета по освоению таежных территорий. Иркутск, 1969. № 2. С. 9—39.
2. Комплексное районирование лесов Тюменской обл. Свердловск, 1980. 88 с.
3. Калинин А. М. Лесорастительное районирование Кемеровской обл. (тезисы докл. науч.-техн. конф. «Лесоводственные и экономические проблемы использования и воспроизводства лесных ресурсов Западной Сибири»). Новосибирск, 1973. С. 13—15.

4. Крылов Г. В. О лесорастительном районировании степной части Алтайского края // Известия Новосибирского географического общества СССР. Вып. 1. 1957. С. 33—39.

5. Крылов Г. В. Лесорастительное районирование Новосибирской обл. М., 1958. С. 3—7.

6. Крылов Г. В., Потапович В. М., Кожеватова Н. Ф. Типы леса Западной Сибири. Новосибирск, 1958. 211 с.

7. Курнаев С. Ф. Лесорастительное районирование СССР. М., 1973. 203 с.

8. Кутафьев В. П. Лесорастительное районирование Средней Сибири (сб. Вопросы лесоведения. Т. 1). Красноярск, 1970. С. 165—179.

9. Смолоногов Е. П., Вегерин А. М. Комплексное районирование лесов Тюменской обл. (методические рекомендации). Свердловск, 1980. 87 с.

10. Шейнгауз А. С., Дорофеева А. А., Ефремов Д. Ф., Сапожников А. П. Комплексное лесохозяйственное районирование. Владивосток, 1980. 141 с.

Мнение специалистов

УДК 630\*232.4

## ТЕХНОЛОГИИ ОСВОЕНИЯ ЛЕСОСЕК ПОСЛЕ МАШИННОЙ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ

О. Г. КЛИМОВ (ВНИИЛМ); А. П. НЕРОБКОВ

При использовании агрегатных машин на сплошных рубках лесосеку разрабатывают, как правило, параллельными узкими пасаками (лентами) шириной 13—14 м, расположив их перпендикулярно к длинной стороне лесосеки. Деревья срезают справа и слева, насколько позволяет манипулятор валочно-пакетирующей машины, и укладывают в пачки объемом 3—5 м<sup>3</sup> на задний след машины, который служит пасечным волоком при трелевке древесины. При такой заготовке древесины повреждаемость благонадежного подроста достигает 70 % и более, в межвочном же пространстве подрост сохраняется на 70—80 %<sup>1</sup>.

Если при последующем искусственном лесовосстановлении технологические полосы располагать на вырубке равномерно, то некоторые из них неизбежно попадут на пасечные волокна, по которым трелевали древесину, т. е. туда, где почти полностью уничтожен подрост, содрана подстилка, все перемешано движителями лесосечных машин, а поперечный профиль волокна приближается к М-образной форме.

Рассмотрим различные варианты создания лесных культур на вырубках после машинной заготовки древесины.

**Первый вариант.** Лесовосстановление осуществляется по традиционной технологии с равномерным размещением полос на вырубке — МП-2Б (МРП-2) + МЛУ-1А + КЛБ-1,7 + КОК-2 или по так называемой «энергосберегающей» технологии — ОРВ-1,5 + МЛК-1 + КУЛ-2. Погонаж технологических полос, размещенных на 1 га (при расстоянии между ними 4 м), составляет 2500 м, что позволяет посадить 2,5 тыс. растений, удаленных друг от друга на 1 м. Подрост, оставшийся в межвочном пространстве, уничтожается на 40—70 %.

**Второй вариант.** Лесные культуры создаются только в межвочном пространстве. Технология лесовосстановления такая же, как и в первом варианте, но погонаж технологических полос, размещенных на 1 га (при расстоянии между ними, обеспечивающем механизированное исполнение последующих операций, не менее 4 м), будет практически в 2 раза меньше, т. е. около 1250 м.

<sup>1</sup> Приступа Г. К. Опыт внедрения агрегатных машин на небольших лесосеках / Экспресс-информация. Механизация и автоматизация лесохозяйственного производства. Вып. 2. М., 1981. С. 22.

Количество посаженных семян или саженцев не превысит 1250. Оставшийся в межвочном пространстве подрост будет уничтожен на 40—70 %.

Волоки, образовавшиеся при рубке главного пользования, используют как постоянную технологическую сеть для проведения рубок ухода и в качестве противопожарного барьера в первые 3—5 лет роста посадок, а также для формирования в дальнейшем на лесокультурной площади разновозрастных насаждений, в том числе разнопородных. Затраты на воссоздание лесных культур по сравнению с первым вариантом в 1,8—2,1 раза меньше.

**Третий вариант.** Культуры создают только на пасечных волоках, предварительно обработанных тяжелыми дисковыми боронами типа БДТ-3. Передние батареи бороны устанавливают всвал, задние — вразвал. Чтобы борона БДТ-3 «вписалась» в пасечный волок, крайние наружные диски на всех ее батареях необходимо демонтировать. Эта борона обеспечит рыхление почвы на глубину до 15 см (наиболее уплотненного лесосечными машинами слоя) и заровняет ее поверхность. В данном варианте погонаж технологических полос, удаленных друг от друга на 12—13 м, составит около 850 м/га, а количество семян или саженцев — 850 шт.

Для посадки и ухода применяют традиционные технические средства, как и в первых двух вариантах. В межвочном пространстве сохраняется весь благонадежный подрост, оставшийся после машинной заготовки древесины. Затраты на создание лесных культур в 4—7 раз меньше, чем в первом варианте.

Какой же из предложенных вариантов предпочтительней?

В настоящее время используют технологию первого варианта, когда растений высаживается больше, но и уничтожается от 40 до 70 % подроста, оставшегося после машинной рубки. Может быть, стоит сделать выбор в пользу резкого сокращения затрат, которое происходит при создании лесных культур только по волокам, образовавшимся под воздействием лесосечных машин с полным сохранением благонадежного подроста в межвочном пространстве?

Для исчерпывающего ответа на этот вопрос требуются полевые исследования.

Сдано в набор 6.08.2004.  
Усл.-печ. л. 5,88.

Подписано в печать 3.09.2004.  
Усл. кр.-отт. 7,84. Уч.-изд. л. 9,9.

Формат 60×88/8.  
Тираж 1650 экз.

Бум. офсетная № 1.  
Заказ 1418

Печать офсетная.  
Цена 100 р.

Журнал зарегистрирован Комитетом Российской Федерации по печати (№ 013634 от 29 мая 1995 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, 25

(Начало см. на 2-й стр. обложки)

го факультета этого института. В 1937 г. без защиты диссертации ему присвоена степень кандидата сельскохозяйственных наук. В 1941 г. ученым успешно защищена докторская диссертация на тему «Прирост лесов водоохранной зоны». С 1943 г. заведовал кафедрой лесной таксации и лесоустройства. Многие его научные разработки внедрены в лесохозяйственную практику и приобрели широкую известность. Скончался 17 декабря 1961 г.

135 лет со дня рождения (13 октября 1869 г.) **Владимира Леонтьевича Комарова** — выдающегося ученого (биолога, флориста-систематика, ботаника-географа), исследователя Средней Азии, Дальнего Востока, Камчатки и Маньчжурии, видного общественного деятеля.

В 1894 г. окончил естественно-историческое отделение физико-математического факультета Петербургского университета с дипломом 1-й степени. Научная работа была связана с Петербургским ботаническим садом, впоследствии — Ботаническим институтом АН СССР (в 1940 г. ему присвоено имя В. Л. Комарова). В Петербургском университете читал оригинальные курсы. Главная работа — «Практический курс анатомии растений» в двух частях («Строение растений» и «Типы растений») — неоднократно переиздавалась и не утратила своего значения до настоящего времени. Скончался 5 декабря 1945 г. в Москве.

105 лет со дня рождения (19 октября 1899 г.) **Анатолия Васильевича Альбенского** — выдающегося ученого агролесомелиоратора, дендролога, члена-корреспондента ВАСХНИЛ, заслуженного лесовода РСФСР.

После окончания в 1930 г. биологического факультета Пермского университета работал во Всесоюзном институте растениеводства, с 1932 г. — во ВНИИЛМИ, директором которого он стал впоследствии. Много сил, энергии и умения вложил в строительство научного центра по агролесомелиорации в Волгограде. Основные труды — «Деревья и кустарники для защитного лесоразведения» (1949), «Методы улучшения древесных пород» (1954), «Использование быстрорастущих древесных пород в полезном лесоразведении» (1956), «Селекция древесных пород и семеноводство» (1959), «Агролесомелиорация» (1956, 1972). Скончался 4 июля 1984 г.

### Ноябрь

160 лет со дня рождения **Николая Семеновича Шафранова** (9 ноября 1844 г. — 17 февраля 1903 г.) — известного ученого лесовода, профессора Лесного института, тайного советника (статья о нем будет опубликована в одном из следующих номеров журнала).

140 лет со дня рождения (9 ноября 1864 г.) **Дмитрия Иосифовича Ивановского** — выдающегося физиолога растений и микробиолога.

Родился в с. Низ Гдовского уезда Петербургской губ. В 1883 г. после окончания гимназии поступил в Петербургский университет на естественно-историческое отделение физико-математического факультета, где слушал лекции В. В. Докучаева, Д. И. Менделеева. В 1888 г. окончил университет и был оставлен при нем с целью подготовки к профессорскому званию. Исследования проводил в Никитском ботаническом саду и в Ботанической лаборатории Академии наук. С 1901 г. возглавил кафедру анатомии и физиологии растений Варшавского университета. Подготовил учебник «Физиология растений» (1917—1919), который в течение многих лет оставался лучшим для вузов. Принимал участие в составлении Энциклопедического словаря Брокгауза и Ефрона. Скончался 20 июля 1920 г. в Ростове-на-Дону.

185 лет со дня рождения (15 ноября 1819 г.) **Виктора Егоровича Граффа** — основоположника степного лесоразведения, первого лесничего Велико-Анадольского степного лесничества.

Родился в Вольнской губ. Окончив в 1843 г. офицерские классы Лесного института, получил назначение в Екатеринбургскую губ., где в безводной степи на участке с тяжелой глинистой почвой создал первое в России степное образцовое Велико-Анадольское лесничество. В течение 23 лет самоотверженно трудился, занимаясь степным лесоразведением. Созданный им лес (160 га) — памятник благородной деятельности лесничего. В 1866 г. стал ordinарным профессором Петровской земледельческой и лесной академии, однако, будучи тяжело больным, проработал на кафедре лесоводства недолго и скончался 25 ноября 1867 г. в возрасте 48 лет. В 1910 г. в Велико-Анадоле торжественно открыт первый в стране памятник лесоводу, чей труд поистине считается героическим

230 лет со дня рождения (16 ноября 1774 г.) **Егора Францевича Канкрин** — российского государственного деятеля, почетного члена Петербургской АН (с 1824 г.), министра финансов (1823—1844 гг.), основателя лесничества в России, графа (с 1829 г.).

Окончил Гессенский и Магдебургский университеты, получил степень доктора прав. В Россию приехал по вызову своего отца. С октября 1821 г. — член Государственного совета. Проводимые им реформы коснулись и лесного управления: оберфорстмейстеры были переименованы в губернских лесничих, форстмей-

стеры — в ученых и окружных лесничих, форстеры — в младших лесничих, унтерфорстеры — в подлесничих. Таким образом, в стране появились должностные лесничего, в помощь которому с 1831 г. предоставлялись рекруты и солдаты нестроевой службы. Он автор одной из первых книг по лесному хозяйству — «Инструкции об управлении лесной частью на горных заводах хребта Уральского по правилам науки и доброго хозяйства» (1830 г.). Скончался 9 сентября 1845 г. в Павловске.

180 лет со дня рождения (22 ноября 1824 г.) **Николая Васильевича Шелгунова** — выдающегося деятеля прогрессивного отечественного лесоводства, пропагандиста лесного дела, редактора «Газеты лесоводства и охоты» (1858 г.).

После окончания в 1841 г. Лесного института работал в Лесном ведомстве, затем занялся публицистикой. Написал свыше 30 научных работ (большая часть которых была опубликована в его газете), посвященных проблемам общего лесоводства, лесных культур, дендрологии, лесной таксации, лесоустройства, лесной технологии, лесоуправления и лесного законодательства. Он автор популярного учебника «Лесоводство». Хорошо известна его «История русского лесного законодательства», востребованная и в настоящее время. Кроме того, совместно с В. Греве им написан курс «Лесная технология». Скончался 12 апреля 1891 г., похоронен на Волковском кладбище в Петербурге.

165 лет со дня рождения (25 ноября 1839 г.) **Алексея Андреевича Тилло** — русского географа, картографа и геодезиста, генерал-лейтенанта (1894 г.), члена-корреспондента Петербургской АН (1892 г.).

Родился в Киевской губ. Окончил Михайловскую артиллерийскую академию (1862 г.) и геодезическое отделение Академии Генштаба в Петербурге. На основании большого количества высотных точек составил гипсометрические карты европейской части России. Им предложено название Среднерусская возвышенность, а также проведено измерение длины главных рек России. Автор работ по земному магнетизму и метеорологии. Скончался 30 декабря 1899 г. в Петербурге.

### Декабрь

185 лет со дня рождения (5 декабря 1819 г.) **Федора Карловича Арнольда** — патриарха отечественного лесоводства, создателя русской школы лесоустройства, председателя Специального лесного комитета, основателя «Газеты лесоводства и охоты» (1865 г.), директора Петровской земледельческой и лесной академии (1866 г.).

Родился в Петербурге. В 1839 г. окончил Лесной институт. Оставил после себя богатое научное наследие. Многие его капитальные труды неоднократно переиздавались, из них следует отметить «Русский лес» (в трех томах). Скончался 8 марта 1902 г.

185 лет Петербургскому университету — одному из крупнейших отечественных вузов. Основан в 1819 г. на базе Главного педагогического института, но официально открыт в 1820 г. и ведет свою историю от Академического университета. Здесь работали видные отечественные ученые — П. Л. Чебышев, Д. И. Менделеев, А. М. Бутлеров, И. М. Сеченов, А. Н. Бекетов (ректор в 1876—1883 гг.), В. В. Докучаев и др. В Университете сформировались научные школы по многим направлениям современной науки.

100 лет со дня рождения (1904—1987) **Лазаря Григорьевича Каневского** — старейшего работника лесной отрасли. Под его руководством и при непосредственном участии разработано свыше 100 проектов и опубликован ряд работ, удостоенных Серебряной медали ВДНХ СССР. В 1967 г. ему было поручено создать в лесном хозяйстве систему НТИ и ее центральный орган. В 1968 г. он назначен начальником ЦБНТИлесхоза.

140 лет со дня рождения (1864 г.) **Василия Яковлевича Добровольского** — известного лесовода, дендролога, анатома растений, профессора.

После окончания Лесного института (1886 г.) был оставлен на кафедре ботаники у знаменитого ученого И. П. Бородина. После заграничной командировки работал на кафедре лесоводства, с 1889 г. заведовал ею на протяжении 12 лет. В Ежегоднике Лесного института (1888, № 3) опубликована его известная работа «Из русских лесов», в которой дан всесторонний анализ состояния хозяйства в обследованных лесных массивах. Скончался 12 августа 1910 г.

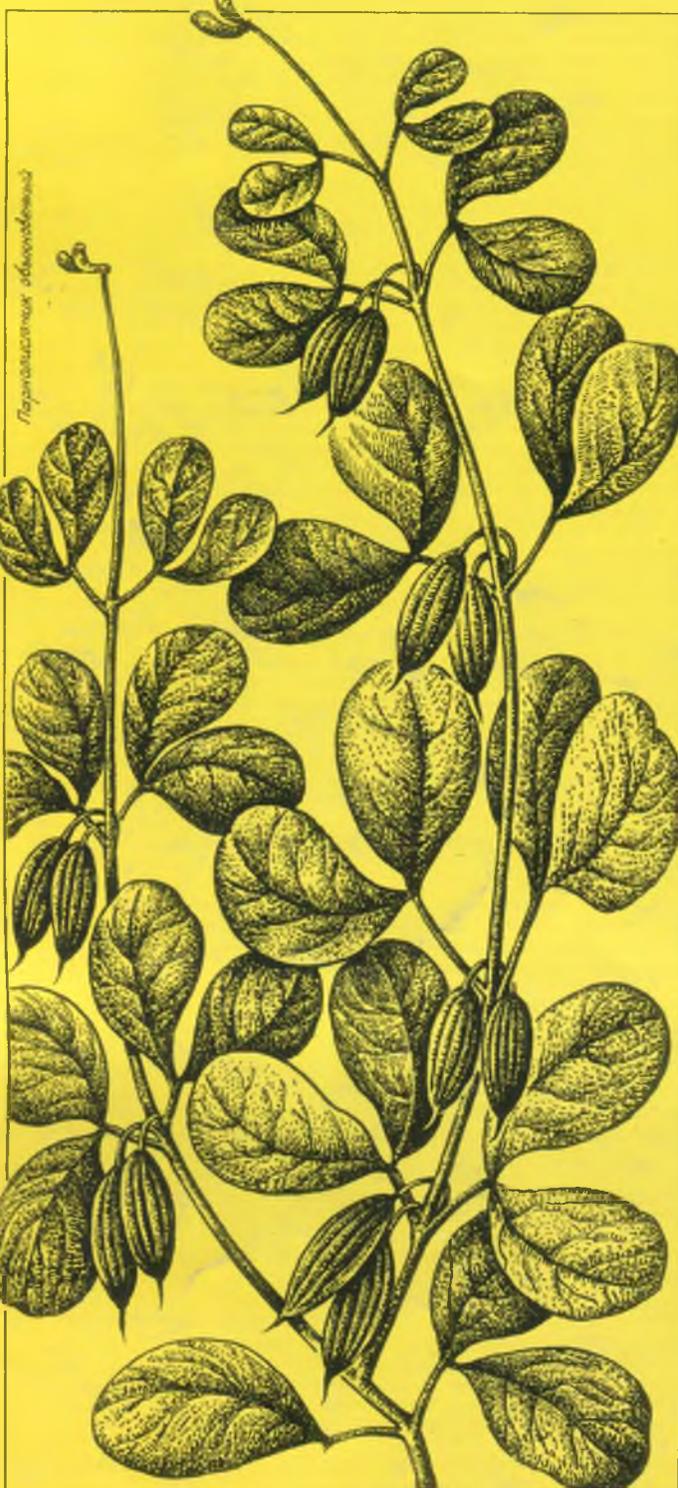
100 лет со дня рождения (1904—1972) **Всеволода Илиодоровича Рутковского** — крупного ученого в области гидрологии, доктора с.-х. наук, профессора.

Более 40 лет изучал климатическую и гидрологическую роль леса в различных физико-географических районах нашей страны. Им опубликовано свыше 120 научных работ. Особо интересны его труды по комплексному ведению лесного хозяйства и использованию побочных продуктов леса, не потерявшие своего значения и по сей день.

**Е. В. КУРИЛЫЧ, кандидат экономических наук (ВНИИЛМ)**



## ЦЕЛЕБНЫЕ РАСТЕНИЯ



### ПАРНОЛИСТНИК ОБЫКНОВЕННЫЙ ZYGORHYZACEAE FABAGO L.

Народные названия — ярмолист, двулистник, бобковая трава, каперсы стручковатые, червогонник.

Многолетнее сизовато-зеленое травянистое густоветвистое растение (семейство парнолистниковые — Zygoryhizaceae) с раскидистыми ветвями. Листья супротивные, парноперистые, на вершине с маленьким отросточком. Листочков только два, они продолговато-яйцевидные, мясистые, неравнобокие. Цветки беловатые, с оранжевыми в нижней части лепестками. Чашелистики в числе пяти, опадающие, лепестков венчика пять, тычинок десять. Тычинки оранжевые, длиннее лепестков, пестик с одним столбиком и пятигнездной верхней завязью. Плод — пятигранно-цилиндрическая многосеменная коробочка. Семена сплюснутые, желтовато-серые. Высота — 30—60 см.

Время цветения — май—июль.

Встречается на юге и юго-востоке европейской части России, в Крыму, на Кавказе и в Средней Азии.

Растет в полупустынях и пустынях на песчаных и солонцеватых местах, по морским берегам и как сорное у дорог и изгородей.

Применяемые части — корни, почки, трава (стебли, листья, цветки).

Время сбора: корни собирают осенью и рано весной, почки — в мае, траву — в мае—июле.

Химический состав не изучен. Растение ядовито, и внутреннее его применение требует осторожности.

**Обладает** противоглистным, антисептическим, противовоспалительным и ранозаживляющим свойствами.

Водный настой травы **применяют** как противоглистное средство. Измельченный корень, смешанный с растопленным бараньим или свиным салом, употребляют как мазь для заживления ран.

Цветочные почки не ядовиты, их маринуют и используют для приправы к мясным блюдам.

#### СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ:

две чайные ложки сухой травы настаивать 2 ч в стакане кипятка, процедить. Принимать по две столовые ложки натощак.