

# ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

4

Теоретический и научно-  
производственный журнал

*С Днем работников леса!*

2008



## КАЛЕНДАРЬ ПАМЯТНЫХ ДАТ В ЯНВАРЕ-АПРЕЛЕ 2008 Г.

**11 января** – День заповедников и национальных парков. Введен в 1997 г. по инициативе Центра охраны дикой природы, Всемирного фонда дикой природы, экологического центра «Заповедник». Дата выбрана в годовщину образования Баргузинского заповедника (11 января 1916 г.) – первого государственного заповедника России.

**13 января** – День российской печати. Именно в этот день 1703 г. в С.-Петербурге по Указу Петра I вышел в свет первый номер русской газеты «Ведомости», который назывался «Ведомости о военных и иных делах, достойных знания и памяти, случившихся в Московском Государстве и во иных окрестных странах». Его редактировал сам Петр I. Очередной номер выходил каждые 2–3 дня, иногда реже. Первая российская газета была небольшого размера, меньше тетрадного листа, иногда состояла из нескольких листов.

Профессиональный праздник «День российской печати» учрежден указом Верховного Совета РСФСР от 13 января 1991 г. взамен Дня советской печати, отмечавшегося 5 мая. В настоящее время лесную печать представляют журналы, газеты, брошюры, книги. Среди работников лесного хозяйства самыми популярными журналами являются теоретический и научно-производственный журнал «Лесное хозяйство» (в январе 2008 г. ему исполнилось 175 лет со дня основания), а также «Лесная новь», «Лесной журнал», «Лесоведение», «Устойчивое лесопользование». Наибольший интерес вызывает справочная литература. Готовятся к печати новые и полезные для работников отрасли издания.

300 лет назад (**25 января 1708 г.**) впервые в России напечатана книга гражданским шрифтом. По образному выражению М.В. Ломоносова, «при Петре I не одни бояре и боярыни, но и буквы сбросили с себя широкие шубы и нарядились в летние одежды».

225 лет назад (**26 января 1783 г.**) Екатериной II разрешено частным лицам заводить типографии.

50 лет назад (**январь 1958 г.**) вышел в свет «Лесной журнал», который издается в серии «Известия высших учебных заведений» и публикует научные статьи по всем отраслям лесного дела, сообщения о внедрении законченных исследований в производство, о передовом опыте в лесном хозяйстве и лесной промышленности, информацию о научной жизни вузов, рекламные материалы и объявления. Журнал предназначен для научных работников, аспирантов, инженеров лесного хозяйства и лесной промышленности, преподавателей вузов и техникумов, студентов старших курсов лесотехнических вузов.

305 лет назад (**1 февраля 1703 г.**) вышел Указ Петра I о запрещении свободной рубки леса в России (о наложении вето на свободную рубку).

**2 февраля** – Всемирный день водно-болотных угодий. Это событие призвано привлечь внимание общественности и правительств различных стран на ценность водно-болотных угодий для поддержания устойчивого развития нашей планеты. Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение преимущественно в качестве мест обитания водоплавающих птиц, подписана 2 февраля 1971 г. в г. Рамсаре (Иран) и с тех пор носит название Рамсарской. В 1997 г. день ее подписания объявлен Всемирным днем водно-болотных угодий.

80 лет назад (**2 февраля 1928 г.**) постановлением Совета Народных Комиссаров СССР признано необходимым организовать ведение лесного хозяйства на основе единого плана, разработанного в соответствии с задачами реконструкции и индустриализации всего народного хозяйства СССР. В соответствии с ним все леса, до этого разьединенные по разным ведомствам, стали подчиняться одному органу.

205 лет назад (**5 февраля 1803 г.**) принято Положение об устройстве учебных заведений, после чего началась реформа образования.

**8 февраля** – День российской науки. Установлен указом Президента РФ от 7 июня 1999 г. в ознаменование 275-летия со дня основания Российской академии наук, учрежденной по повелению Императора Петра I Указом правительствующего Сената от 28 января (8 февраля по н. ст.) 1724 г.

В Российскую академию наук (РАН) вошли члены бывш. АН СССР, а также вновь избранные. В настоящее время РАН устроена по научно-отраслевому и территориальному принципу и включает девять отделений по областям науки, три региональных отделения (Сибирское, Уральское, Дальневосточное) и 13 региональных научных центров. Всего в ее составе 378 научных

организаций, а также организаций научного обслуживания и социальной сферы. Нобелевской премии удостоены 18 ученых РАН. Первым ее лауреатом в 1904 г. стал академик Иван Павлов. В 2003 г. Нобелевская премия присуждена академикам Виталию Гинзбургу и Алексею Абрикосову. В РАН входят около 500 действительных членов, около 700 членов-корреспондентов, около 150 иностранных членов. Российская наука всегда шла в авангарде мирового научного прогресса, особенно в области фундаментальных исследований. Несмотря на экономические трудности, она и сегодня занимает в мире передовые позиции, добиваясь сенсационных успехов. Современные исследования российских ученых вызывают колоссальный интерес в мире и по достоинству оценены государством. Многие ученые лесного профиля имеют награды за вклад в лесохозяйственную науку. Золотой медалью им. Г.Ф. Морозова за работы в области лесоведения, лесоводства и агролесомелиорации награждены профессор А.В. Побединский, академики Е.С. Павловский, А.И. Писаренко, Н.А. Моисеев и др. Золотой медалью им. Капицы награжден академик Н.И. Кожухов.

Устройство российских лесов начиналось с описания и картирования всех лесов, пригодных для кораблестроения. В описаниях указывалось, где находятся корабельные леса, как далеко они расположены от рек, пригодны ли они для лесосплава. По картам назначались лесозаготовок. Затем составлялись специальные инструкции для топографической съемки и таксации корабельных лесов. Вот почему лесоустроители по праву считают этот праздник своим.

**22 марта** – Всемирный день водных ресурсов. Отмечается по решению участников Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 3-14 июня 1992 г.), в России – с 1995 г. В этот день экологи призывают специалистов всех направлений объединиться для решения водных проблем, а также привлекают внимание общественности к проблемам безопасного водоснабжения и рационального водопотребления. В ряду экологических дат он особенно знаменателен, поскольку запасы пресной воды на планете катастрофически сокращаются. И хотя Земля потенциально располагает достаточным количеством водных запасов, распределены они крайне неравномерно. По оценкам UNEP, Россия обладает третьей частью мировых запасов пресной воды и уступает только Канаде. Несмотря на очевидное богатство России водными ресурсами, данная проблема для нее также актуальна: как сохранить то, что еще осталось?

120 лет со дня основания (**19 апреля 1888 г.**) Правдинского лесхоза-техникума.

В тот год на окраине Москвы при Лосиноостровском лесничестве открылась Погонно-Лосиноостровская лесная школа, до 1920 г. выпускавшая лесных кондукторов. В 1920 г. на базе школы организован лесной техникум. В 1924 г. Московский лесной техникум (предшественник Правдинского) переведен в дер. Костино (Пушкинский р-н). В 1927 г. начато строительство учебного корпуса и общежития. С 1929 г. Московский лесомеханический техникум готовил техников-лесоводов, техников-механиков по автотракторному делу, технологов по лесозаготовкам, техников-строителей. В 1958 г. на базе техникума организован Институт повышения квалификации руководящих работников лесной промышленности. В 1961 г. техникум получил второе рождение и стал называться Правдинским лесным техникумом, который готовит специалистов для лесного хозяйства на лесохозяйственном и механическом факультетах. В августе 1973 г. Правдинский лесной техникум и Пушкинский учебно-опытный лесхоз объединены в учебно-производственное предприятие – Правдинский лесхоз-техникум.

**22 апреля** – День Земли. Проводится с целью объединения всех людей планеты в деле защиты окружающей среды (в отличие от Всемирного дня Земли, отмечаемого в марте). Его основателем считается Дж. Мортон, который в 1840-х годах развернул кампанию по пропаганде посадки деревьев. С конца XIX в. этот День отмечается ежегодно. Только так можно сохранить девственные леса и наработанные ядерные технологии.

Всемирная акция началась 22 апреля 1970 г. и призвана напомнить о страшных экологических катастрофах и предотвратить необратимые последствия деятельности человека, угрожающей самому факту существования Земли. Целью ее проведения является превращение экологической проблематики в неотъемлемую часть общего образования и культуры. Родился День Земли в Америке, где он считается государственным праздником. К нему готовятся все, начиная с президента, обращающегося к гражданам страны с призывом сохранить Землю обитаемой. В России этот день считается днем общественных организаций, которые проводят различные просветительские акции, сажают деревья, призывают решать проблемы, связанные с ядерной энергией и радиоактивными отходами.

**Е.В. КУРИЛЫЧ (ВНИИЛМ)**

# ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

## 4 2008

ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1833 ГОДУ  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

### УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор

**Э.В. АНДРОНОВА**

Редакционная коллегия:

**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**  
**И.В. РУТКОВСКИЙ**  
**Е.Д. САБО**  
**В.В. СТРАХОВ**  
**Ю.П. ШУВАЕВ**

Редакция:

Т.В. АБРАМОВА  
А.П. ВАСИЛЕНКО  
Н.С. КОНСТАНТИНОВА  
Н.И. ШАБАНОВА

© "Лесное хозяйство", 2008.

Адрес редакции: 109125, Москва,  
Волжский бульвар,  
квартал 95, корп. 2.

☎ (499)

177-89-80, 177-89-90

### СОДЕРЖАНИЕ

<b>Писаренко А.И., Страхов В.В.</b> От теории и практики лесного хозяйства – к лесным отношениям	2
<b>Моисеев Н.А.</b> Проблемы лесной экономики в науке и практике	6

### ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ

<b>Филипчук А.Н., Чадин Г.Н., Страхов В.В.</b> К вопросу оценки состояния и эффективности использования лесных ресурсов на арендованных лесных участках	12
<i>К вопросу о введении в действие Лесного кодекса Российской Федерации</i>	
<b>Новосельцева А.И.</b> Новые нормативные правовые документы по охране и защите леса	15
<b>Вомперский С.Э.</b> Современные вызовы обоснованию гидромелиораций с позиций биогеоценологии	18

### ЛЕСОВЕДЕНИЕ И ЛЕСОВОДСТВО

<b>Ерусалимский В.И., Тищенко В.В.</b> Структура естественного возобновления под пологом лесополос Каменной Степи	20
<b>Сизых А.П.</b> О восстановлении лесов Юго-Западного Прибайкалья	21
<b>Сюняев Х.Х., Битков Л.М.</b> О стратегиях жизненного состояния лесных деревьев (на примере ели европейской)	23
<b>Битков Л.М.</b> Связь лесообразовательного процесса с биоритмом вегетативного роста деревьев	24
<b>Уваровская Д.К., Цюпко В.А., Колесникова Р.Д., Тагильцев Ю.Г.</b> Продуктивность некоторых видов можжевельников по биологически активным веществам	26

### ЭКОЛОГИЯ И ЧЕЛОВЕК

<b>Кирилюк Л.И., Бахтина Е.А., Захарина Т.Н., Бабушкина В.С., Леханова Е.Н.</b> Особенности накопления свинца древесными растениями в условиях Крайнего Севера	28
<b>Коробова Н.Л.</b> Влияние известкового аэрозоля на размеры листьев березы пушистой	29

### ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

<b>Шутов И.В., Жигунов А.В.</b> О производстве древесины на лесосырьевых плантациях	31
<b>Неволин Н.Н., Евдокимов И.В., Бабич Н.А.</b> Лесные культуры как основа качественного состояния лесов	33
<b>Чумаченко С.И., Степаненко И.И.</b> Использование математических моделей, прогнозирующих влияние интенсивных методов лесовыращивания на строение древесины	36
<b>Читоркин В.В.</b> Состояние и рост старовозрастных культур кедров сибирского в Западной Сибири	38
<b>Кузнецов В.Л.</b> Рост смешанных елово-сосново-лиственничных культур в условиях лесостепи Зауралья	40

### ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСА

<b>Софронова Т.М., Софронов М.А., Волокитина А.В.</b> Эффективность использования метеорологических показателей пожарной опасности	42
<b>Сретенский В.А.</b> Стратегия лесного пожаротушения	45
<b>Прохоров А.В., Погорельский И.П.</b> Характеристика свойств псевдомонад, вызывающих бактериальный ожог хвои и стволиков сеянцев сосны обыкновенной	46
<b>Шелуха В.П., Сидоров В.А.</b> Диагностика и пути снижения хозяйственной значимости бактериальной водянки березы	48

*Вниманию читателей!*

<b>Объявление</b> о подписке	5
<b>К сведению</b> авторов	27

*Из поэтической тетради*

<b>Белов А.Н.</b>	19, 41
<b>Гиряев Д.М.</b>	19

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



## ОТ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА – К ЛЕСНЫМ ОТНОШЕНИЯМ

**А.И. ПИСАРЕНКО, академик РАСХН, президент  
Российского общества лесоводов; В.В. СТРАХОВ,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Высшей школы предпринимательства и приватизации**

Так уж получилось в развитии лесных наук России, что сначала было сформулировано «Учение о лесном хозяйстве», а уже потом – «Учение о лесе». Термин «лесные отношения» введен в конце XX в. в ходе развития лесного права.

Впервые «Учение о лесном хозяйстве» представлено во вступительной лекции М.М. Орлова, прочитанной им 17 сентября 1894 г. студентам Ново-Александровского института сельского хозяйства и лесоводства<sup>1</sup> в связи с назначением директором этого Института великого русского ученого В.В. Докучаева.

Лекция так и называлась «Учение о лесном хозяйстве, его развитие, методы и задачи» и в виде статьи была опубликована в «Лесном журнале» (1895. Вып. 3). В ней Михаил Михайлович дал исчерпывающее определение лесному хозяйству. В сокращенном виде лесным хозяйством называется деятельность человека, направленная на пользование лесом при обязательном условии сохранения леса или создания его вновь. Как отмечал Орлов, из этого определения видно, что объектом лесного хозяйства является лес, субъектом же – человек, точнее – человеческое общество со своими потребностями. Поэтому учение о лесном хозяйстве должно основываться как на всестороннем изучении леса, так и на основательном знании экономических отношений в обществе.

Формулируя «Учение о лесном хозяйстве», Орлов предложил включить в него научные основы и практические приемы производства наилучшего качественного состава лесных материалов при выращивании леса. Он называл эту часть «техникой лесоводства», считая главной ее задачей изучение естественно-исторических факторов лесного хозяйства и обоснование наилучших способов его организации. Ко второй части «Учения» Орлов отнес изыскания, названные им «экономикой лесоводства», в основе которых находятся лесная таксация, лесоустройство и лесная статистика. Главной задачей этой части он считал исследование экономических факторов и обоснование наиболее выгодных способов производства лесных материалов.

Особенно важно, что в своей лекции Орлов отметил основное отличие российского лесоводства от европейского. Оно помимо изучения жизни существующих уже лесов и хозяйства в них имеет и вторую столь же важную задачу: «...создание леса там, где его не было, изучение лесоразведения, которому в последнее время открывает-

ся в России широкое будущее в виде облесительных работ на нашем юге, создание в степях защитных насаждений и опушек, облесения песков, оврагов и гор, – все это специальные виды лесной культуры, имеющие громадное современное значение».

«Учение о лесе» разработал Г.Ф. Морозов, ученик В.В. Докучаева, в качестве ответа на возникшую в конце XX в. необходимость синтеза накопленных знаний о росте и развитии деревьев в лесу. Но первым мысль о взаимовлиянии леса, почвы, влаги на рост и продуктивность насаждений высказал проф. В.Я. Добровлянский, заведующий кафедрой лесоводства Санкт-Петербургского лесного института. Он говорил о необходимости создания целостного учения о лесоводстве и в своем учебнике «Лекции по лесоводству» (1898) пытался сформулировать некоторые его положения. И.С. Мелехов считал этот учебник подытоживающим период накопления знаний о лесах и завершающим этот период развития лесной науки. Именно Добровлянскому принадлежит идея разделения естественного и искусственного возобновления леса в научном плане и при обучении специалистов. Впоследствии Г.Ф. Морозов, опираясь на мысли Добровлянского, предложил различать ведение лесного хозяйства в естественных лесных экосистемах (общее лесоводство) и в искусственно созданных (частное лесоводство, или лесные культуры).

Создание «Учения о лесе» заняло более 10 лет. Первая публикация о нем называлась «Почвоведение и лесоводство» и появилась еще в 1899 г. в первом номере журнала «Почвоведение». В 1904 г. Георгий Федорович был избран редактором «Лесного журнала», что позволило ему изучать результаты научных исследований по различным вопросам лесной науки. С его приходом изменилась тематика журнала, в котором стали публиковаться оригинальные статьи по всем направлениям лесного хозяйства, включая, по словам Г.Ф. Морозова, вопросы лесоведения и лесоводства, экономики, организации и политики лесного хозяйства. Отдельные вопросы лесоразведения и лесоводства помимо «Лесного журнала» освещались в журнале «Природа» (основан в 1912 г.) и «Ботаническом журнале» (1916).

Цикл работ Г.Ф. Морозова, объединенных впоследствии общим названием «Учение о лесе» (1949, 7-е изд.), с одной стороны, опирался на результаты научных исследований экспедиции В.В. Докучаева в Хреновском бору и др., с другой – был связан с деятельностью А.Ф. Рудзкого. Именно Александр Фелицианович считал необходимым включить в редактируемую им «Полную энциклопедию русского сельского хозяйства и соприкасающихся с ним наук» многие составные части «Учения о лесе»: «Лес и почва» (1903), «Смена лесных пород» (1903) и др. Первый выпуск этого цикла под заголовком «Учение о лесе» появился в 1912 г. и включал «Введение в биологию леса». Затем вышли разделы «Биология наших лесных пород», «Природа леса», «Свойства леса», «Смена пород», «Типы лесных насаждений». Завершен цикл в 1914 г. изданием работы «Рубки возобновления и ухода».

<sup>1</sup> Ново-Александровский институт сельского хозяйства и лесоводства являлся продолжателем Маримонтского института, первого в Европе специализированного высшего сельскохозяйственного и лесохозяйственного учебного учреждения (если не считать Санкт-Петербургский лесной институт), созданного в конце 1816 г. на территории Варшавского генерал-губернаторства, которое до 1917 г. входило в состав Российской Империи и включало девять губерний. В 1892 г. по инициативе В.В. Докучаева Институт был приравнен к университетам.

«Учение о лесном хозяйстве» и «Учение о лесе» обусловили необходимость дифференцированного подхода к осуществлению всех лесохозяйственных мероприятий с учетом природных особенностей лесов. Можно сказать, что еще в начале XX в. закладывались принципы перевода лесного хозяйства на экосистемную основу, учитывающую экологическую историю места произрастания лесов. Благодаря этому подготовка специалистов лесного хозяйства была ориентирована на научно обоснованные нормы управления лесами, исходящие из данных учений.

К началу XX в. лесное законодательство России превратилось в систему нормативных правовых норм, регулирующих отношения по использованию, охране, защите и воспроизводству лесов. Действующее лесное законодательство создано путем совершенствования существовавших законов и нормативных правовых норм. В итоге в современной России мы имеем лесное право как весьма солидную и практически самостоятельную отрасль российского законодательства. По крайней мере, некоторые ученые так считают. Предметом лесного права являются правовые отношения в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов на землях, как входящих в лесной фонд, так и не входящих в него, а также на землях лесного фонда, не покрытых лесной растительностью. Исходя из практики словообразования эти правовые отношения получили название «лесные». В ходе совершенствования лесного законодательства в тексте законов и нормативной правовой базы термином «лесные отношения» стали заменять термин «лесное хозяйство». Но лесные отношения по своему смыслу представляют собой исключительно правовые отношения в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов. В их содержании нет никакой деятельности по ведению лесного хозяйства, без чего, как говорил А.Ф. Рудзкий, в лесу ничего не нужно, кроме лесопромышленника, но и леса после этого не останется.

Наше лесное законодательство и вся законодательная система устроены таким образом, что нормы лесного права, содержащиеся в разных законах, должны быть взаимосвязаны между собой, а также учитывать то, что государство (будучи собственником лесных ресурсов) вправе издавать нормативные и правовые акты, определяющие содержание норм лесного права. Именно поэтому при создании действующего с 1 января 2007 г. Лесного кодекса из сферы лесного права были выведены все вопросы, которые прямо или опосредованно имеют законодательное решение в других федеральных законах, прежде всего в Земельном, Гражданском, Градостроительном, Уголовном кодексах, а также в Кодексе об административных правонарушениях и др. Вот почему правовая нормативная база современного лесного законодательства после принятия Лесного кодекса весьма обширна. В этой связи участники лесных отношений (федеральные органы государственной власти, субъекты РФ и уполномоченные ими органы, муниципальные образования, граждане и юридические лица) вполне благополучно удалены от понимания того, что произошло после замены в нормативной правовой базе термина «лесное хозяйство» термином «лесные отношения».

Каждый лесничий, создавший хотя бы гектар насаждений, понимает, что главное в лесном хозяйстве не лесные отношения, а правильное и своевременное ведение хозяйства. Переиначивая слова Г.Ф. Морозова, без лесовосстановления, охраны и защиты леса лесозаготовка не имеет смысла, а если имеет, то только в колониальном понимании: срубил – продал – уехал.

Весь XX в. для лесов России был полон событиями, скорее разрушительными, чем созидательными. Для них не

прошли без следа промышленная революция перед Первой мировой войной, послереволюционная разруха, годы военного коммунизма, индустриальная революция, политические репрессии и экономическое развитие страны в 1930-е годы, военные действия и военное использование лесов во время Великой Отечественной войны, экономические последствия «великих строек коммунизма» и непродуманного освоения лесов Сибири и Дальнего Востока. Однако лесоводы смогли не только сохранить леса, но и приумножить лесные богатства приведением лесов в известность усилиями лесоустройства и выполнением планетарных по масштабам объемов лесовосстановления, полезащитного и почвозащитного лесоразведения. Только в XX в. ими создано более 17 млн га искусственных лесов, что превышает площадь не только лесов, но и суши нескольких крупных европейских стран, вместе взятых (например, Австрии, Нидерландов, Бельгии и Франции).

Лесоводственные методы ведения лесного хозяйства стали нормой в практике управления лесами России во второй половине XX в. С помощью рубок ухода и санитарных рубок был улучшен породный состав и санитарное состояние лесов на площади около 100 млн га. А если вспомнить строительство почти 300 тыс. км лесных дорог и ежегодный объем работ по охране лесов от пожаров на более 700 млн га, то становится ясно, что у нас есть с чем сравнить нынешнее состояние лесного хозяйства. К этому надо добавить, что для своевременного выявления изменений в лесном фонде была создана принципиально новая система оперативного контроля за состоянием лесов, включающая лесопатологический мониторинг, оценку и прогноз развития очагов вредителей и болезней леса, а также борьбу с ними. Эта система охватывала все территории, на которых выявлялись действовавшие очаги вредителей и болезней. При подавлении таких очагов постепенно стали доминировать биологические методы. К тому же в последние годы советской власти была введена система радиационного мониторинга лесов. В 1983 г. на территории лесного фонда стали создавать национальные парки, а к концу века сеть особо охраняемых природных территорий стремительно расширилась, в чем многие страны завидовали России. Что касается отечественной лесной науки, то в послевоенные годы она уверенно заняла в мире лидирующее положение и сохраняла его до недавнего времени.

В 1998 г., когда подводились итоги 200-летнего государственного управления лесами России, отождествляемого с созданием специально уполномоченного органа – Лесного департамента, предполагалось, что перемены в системе управления лесами будут направлены на усиление экологической составляющей ведения лесного хозяйства и лесопользования. Это была мировая тенденция, следовать которой вполне естественно. Кстати, эта тенденция продолжается.

Решение правительства о приватизации предприятий лесной промышленности привело к тому, что лесное хозяйство и лесная промышленность оказались в разных секторах экономики: первая – в государственном, вторая – в частном. Лесной кодекс 1997 г. не учитывал этого в полной мере. Но после принятия Лесного кодекса 2006 г. вместо экологической составляющей управления лесами усилились лесопромышленная и та, что к лесному хозяйству не относится: использование земель лесного фонда для разнообразного строительства под видом пользования лесом.

При этом в текстах лесного законодательства внешне произошло малозаметное изменение: вместо термина «лесное хозяйство» повсеместно используется термин «лесные отношения». Но если вдуматься в эту подмену, то

мы лишаем управление лесами прежнего смысла, а вместо нового смысла даем лишь правовые отношения, причем преимущественно в области только использования лесов. Последствия этого уже видны, так как действия правительства в области управления лесами – государственной собственности Российской Федерации – с лесоводственной точки зрения легко предсказуемы в различных временных планах: кратко-, средне- и долгосрочном. Во многом печальный опыт аналогичных действий уже существовал в истории советского лесного хозяйства, пережившего и преодолевшего, хотя и с колоссальными потерями, разнообразные попытки извлечь из лесов сиюминутную выгоду. Но тогда еще был слышен голос лесной науки, благодаря которой удалось реализовать, в частности, план В.В. Докучаева по защите хлебобородных районов страны от пыльных бурь и засухи с помощью полезащитного и почвозащитного лесоразведения. Этот план вошел в историю как великий План преобразования природы. Но в ходе непрерывного реформирования лесного хозяйства, начавшегося в послевоенные годы и продолжающегося по сегодняшний день, был утрачен диалог лесоводов с властью. Мнение специалистов стало ненужным или второстепенным, тем более что в последнее время при назначении на высшие руководящие должности критерий профессиональной подготовленности и специальных знаний занимает не первое место, если вообще принимается в расчет.

Без взаимопонимания лесоводов и власти может быть потеряна лучшая часть лесного богатства страны. Правительство должно научиться слышать лесоводов и говорить с ними на одном языке, который должен опираться на «Учение о лесе» и «Учение о лесном хозяйстве».

Скорейший способ достичь взаимопонимания – точно сформулировать, что есть объект лесного хозяйства. А им является лес, а не лесные отношения. Хотим мы того или нет, но надо честно признать, что объект лесного хозяйства гораздо шире лесных отношений. Они – только правая сторона. Подменяя этим понятием понятие «лесное хозяйство» как систему взаимоотношения леса и общества, мы отступаем от научно обоснованных лесоводственных устоев, от научно обоснованного лесного хозяйства. И в этом случае о лесном доходе речи быть не может.

Только теоретически леса можно вырубать колониальным способом, мгновенно получая немалые барыши, оставляя будущим поколениям зеленые пустыни. «Зеленые пустыни» – термин современного лесоводства, введенный в обиход Д.Ф. Ефремовым в 1993 г. на семинаре в Швеции. Дмитрий Федорович был тогда директором ДальНИИЛХа и вместе с директорами других научно-исследовательских институтов лесного хозяйства России участвовал в этом семинаре, организованном усилиями С. Нильсона (Шведская АН) и акад. А.С. Исаева (РАН). Термин образно характеризует таежные ландшафты и горные леса, пройденные коммерческими лесозаготовками.

Однако при огромных лесных богатствах и опасности оставления потомкам зеленых пустынь у России нет возможности повсеместно использовать колониальный способ лесозаготовок. Природа лесов нашей страны не позволяет этого. Всем известно, что они имеют низкую продуктивность, медленно растут и труднодоступны.

Нормативно-правовая база на основе Лесного кодекса 2006 г., переключившая ведение лесного хозяйства на нанятых по договору людей или на арендаторов, означает конец целой эпохи. Трудно примириться с этой безнадежной и даже опасной фантазией об отказе ведения лесного хозяйства. Ни одна из стран мира не может поделиться этим опытом. А те, кто могут, всю жизнь завидовали нам

и сожалели о своих былых лесных богатствах (например, США, Финляндия или Канада). Поэтому есть основание полагать, что последствия реализации этой фантазии будут во много раз хуже разбазаривания системы лесного хозяйства по совнархозам или развития временных участков лесопользования в рамках института лесосырьевых баз.

Для того чтобы вести научно обоснованное лесное хозяйство и выполнять комплекс мероприятий, объединяемых термином «лесохозяйственные работы», нужны **специальные знания**. Это значит, что работники лесного хозяйства должны быть закреплены на конкретных территориях, а не болтаться на рынке труда в ожидании, когда их наймут компании, которые хотят заработать на подряде. Без изучения экологической истории мест произрастания лесов невозможно вести эффективное хозяйство. И вполне очевидно, что стоимость таких услуг будет выше, чем в существовавшей до недавнего времени системе лесного хозяйства.

Но не будем спешить с выводами, жизнь покажет. Можно только предполагать, сколько русского леса не вырастет за время ожидания, и от этого возникают самые мрачные прогнозы.

Есть очевидные истины, с которыми надо считаться. Есть «Учение о лесе» и «Учение о лесном хозяйстве». Их надо признать, усовершенствовать и пользоваться ими. Не имеет значения, что они созданы век назад. Например, оборот рубки или оборот денег, вложенных в лесовосстановление вырубленных участков леса, составляет в среднем 100 лет. Даже при идеальной банковской системе и отсутствии инфляции ни один капиталист не будет вкладывать деньги в это дело, так как человеческая жизнь короче, чем жизнь леса. Вот почему любое правительство нашей страны обречено финансировать ведение лесного хозяйства, если хочет иметь лесной доход.

Кроме лесовосстановления есть жизненная потребность охраны и защиты лесов от пожаров, вредителей, болезней, а в последние годы – от «черных» лесорубов (незаконных лесозаготовок). Для того чтобы лесопользование не подрывало продуктивности лесов, нужно лесоустройство. И все эти подсистемы управления лесами были с таким трудом созданы и отлажены! Да, они дорогостоящи в текущих затратах на их содержание, но по отношению к валовому лесному доходу страны – это доли процента.

По эффективности использования лесных ресурсов Россия значительно (примерно в 4 раза) уступает развитым зарубежным странам. Вклад лесной промышленности после приватизации в середине 1990-х годов никак не превысит 6 % ВВП. Лесной кодекс 2006 г. не способствовал преодолению мифа советского периода о том, что наши леса являются неограниченным и бесплатным природным даром. Во всех странах и государство, и общество изменили отношение к лесам: они теперь считаются прежде всего экологическим каркасом, важнейшим социально-экологическим фактором развития человечества, а уже потом источником товаров и услуг рыночной экономики. Во всех странах, но не в России.

Теоретически лесоводы давно сформулировали следующий этап развития лесного хозяйства страны. Его **основным содержанием должно стать улучшение свойств лесов, обеспечивающих социально-экономические и экологические выгоды** для населения. В первую очередь это касается лесов малолесных районов и расположенных в условиях вечной мерзлоты труднодоступных лесов, а также притундровых лесов. Тем не менее в последние годы правительство сделало шаг назад – в эпоху беспощадной эксплуатации лесов на территории бывш. СССР. Мало того,

мы выходим на мировые рынки как варвары – с круглым лесом, т. е. с необработанной древесиной. В 2002 г. об этом заговорил даже В.В. Путин на специальном заседании Президиума Госсовета при Президенте РФ, посвященном проблемам развития лесного хозяйства и лесной промышленности, в котором авторы статьи приняли активное участие наряду с экспертами, лучшими учеными и практиками лесного хозяйства и лесной промышленности.

Именно тогда все согласились, что главная цель устойчивого экономического развития страны применительно к лесному сектору экономики России заключается в содействии сохранению биологического разнообразия, ассоциированного с лесным фондом, и предотвращению глобальной климатической катастрофы путем рационального использования земель лесного фонда, в частности путем создания новых лесов – лесов Киото. Следование этой цели должно было стать рамочными условиями развития лесной промышленности и всего лесного сектора страны.

Произошедшая в связи с принятием нового Лесного кодекса децентрализация управления лесами поставила перед регионами новые задачи, без решения которых невозможно обеспечить устойчивое развитие более половины субъектов РФ. Суть таких задач заключается в эффективном использовании информации о состоянии лесного фонда для обеспечения инвестиций в лесной и сопряженные с ним секторы экономики с целью их сбалансированного развития. С этим связан поиск взаимовыгодных компромиссных решений между различными отраслями экономики и группами населения на основе замены техники и технологии лесозаготовок и переработки древесных ресурсов экологически безопасными. Тем самым будет обеспечена техническая и технологическая независимость лесного сектора.

Россия пока остается крупнейшим лесовладельцем. Но в мире продолжает доминировать государственная собственность на леса: по данным FAO, 84 % площади лесов планеты находятся в собственности государств. И это вполне оправдано, поскольку специфика управления лесами требует ведения хозяйства на государственном, а не только на региональном уровне интересов в соответствии с децентрализацией системы управления лесами. Причина также общеизвестна – собственник лесов должен обеспечивать интересы нынешних и будущих поколений в отношении использования и воспроизводства лесных ресурсов, так как леса растут вечно, если вести научно обоснованное хозяйство. Для этого необходима эффективная государственная лесная политика, не противоречащая мировым

процессам глобализации в области охраны окружающей природной среды и свободной торговли.

Происходящие в мире процессы существенным образом трансформировали отношение к лесному хозяйству. Но если во всех странах акценты от эксплуатации лесных ресурсов сместились к сохранению лесов и устойчивому управлению ими, то в России перемены направлены на повышение объемов крайне низкого по эффективности лесопользования.

В начале XX в. Г.Ф. Морозов мечтал о том времени, когда на основе «Учения о лесе» будут разрабатываться дифференцированные лесохозяйственные мероприятия, соответствующие природе насаждений и условиям среды произрастания. М.М. Орлов определил задачей «Учения о лесном хозяйстве» извлечение максимально возможной выгоды от лесопользования без истребления и деградации лесов. В условиях рыночной экономики это особенно актуально. Главный тезис «Учения о лесе» – постоянство пользования лесом – стал самым востребованным из великого наследия лесной науки прошлых лет. Г.Ф. Морозов говорил: *«В чем состоит постоянство пользования? Первый ответ, который дают лесоводы в этих случаях, есть указание на тот первый основной закон лесоводства, который гласит, что рубка и возобновление должны быть синонимами, т. е. пользование лесом при рубке должно быть так организовано, чтобы в процессе пользования лесом при рубке заключались бы моменты для его создания вновь; надо так рубить, чтобы уже во время рубки или, в крайних случаях, немедленно после рубки выросал новый лес».*

Главный тезис «Учения о лесном хозяйстве» заключается в том, что лесное хозяйство – самостоятельный вид деятельности, по содержанию близкий к сельскому хозяйству. Лесоводство является не какой-то подчиненной малой частью лесного хозяйства, так же как и лесная таксация, лесоустройство, лесная статистика (учет лесных ресурсов и деятельности в лесу), а служит основным содержанием лесного хозяйства. **Правовые отношения, которые возникают при ведении лесного хозяйства, называемые «лесными», – лишь малая часть организации ведения лесного хозяйства, но ни в коей мере не его подмена.**

Эти простые и точные мысли могут быть воплощены в жизнь только путем организации дифференцированного лесного хозяйства. Принимая во внимание колоссальное разнообразие условий мест произрастания лесов России, можно быть уверенным, что перед лесной наукой и практикой стоят долговременные задачи, но в том случае, если мнение лесоводов и лесничих будет востребовано.

#### **Уважаемые читатели!**

Не забудьте своевременно оформить подписку на журнал «Лесное хозяйство»  
на I полугодие 2009 г.

Подписку можно оформить с любого месяца в отделении Роспечати.

**Индекс журнала – 70485**

# ПРОБЛЕМЫ ЛЕСНОЙ ЭКОНОМИКИ В НАУКЕ И ПРАКТИКЕ

Н.А. МОИСЕЕВ, академик РАСХН

Хотя лесная экономика на 9 лет старше политэкономии, до сих пор она так и не сформировалась. Правда, и политэкономия, или экономическая теория (которой пробуют по названию ее заметить) тоже, по признанию лауреатов Нобелевской премии в этой области, находится в состоянии перманентных революций и подобно солнечным протуберанцам периодически выбрасывает все новые течения, подводя к заключению о необходимости выработки очередной парадигмы или принципиально новой системы взглядов на этот предмет. Что же говорить в этом случае об отраслевых экономиках, которые должны использовать экономическую теорию в качестве своей фундаментальной основы.

Современной оценке политэкономии и прикладных ее ответвлений обычно мешает забывчивость, что предмет экономики как общественной науки отличается от таких естественных наук, как математика, физика и т. п., тем, что здесь нет раз и навсегда установленных постулатов, аксиом, не требующих доказательств. Экономика сводится к обобщению реальной хозяйственной жизни, находящейся в непрерывной динамике развития. Да, здесь могут быть установлены закономерности, приемы, способы их определения и использования, но они не носят абсолютный, неизменный характер. В процессе развития общественного производства меняются взгляды на экономические отношения как в самом обществе, так и в его отношениях с природной средой, из которой черпаются ресурсы. Соответственно меняются и подходы к оценке хозяйственной деятельности, требованиям при выборе решений, тем более что многие необходимые для людей блага не имеют денежного измерения. Особенно это относится к ресурсам и услугам (полезностям) леса, причисляемым к «общественным благам», потребности в которых растут опережающими темпами по сравнению с рыночными ресурсами.

В семье отраслевых экономических наук экономика лесного хозяйства на протяжении последних 100 лет оказалась в общем-то в заброшенном состоянии. Этому в немалой степени способствовали бесконечные реформы управления отраслью, чаще всего не имеющие преемственной связи и обусловленные в основном конъюнктурными политическими соображениями. В результате, если использовать образное сравнение этой науки с рекой, берега ее оказались размывшими, русла блуждающими по пойме с многочисленными мелями и островами, представляющими проблемы, которые или искусственно возникли («наносные острова»), или просто десятилетиями не решались.

Попробуйте сравнить учебники по экономике лесного хозяйства разных авторов и разных периодов. Вряд ли, читая их, удастся найти что-то, объединяющее взгляды, т. е. связующую нить времени. Чаще всего они сводятся к объяснению путей реализации сменяющих друг друга реформ и принимаемых по каждому случаю постановлений, циркуляров, довольно быстро отживающих свой век. В этих учебниках мы не найдем четкого определения даже понятий о самой отрасли, о ее продукции, цене и себестоимости. А как можно без таких понятий выработать научно обоснованные методы организации, планирования, экономической оценки эффективности принимаемых решений, отчетности и контроля за производством? Во всех других отраслях и их экономиках эти понятия есть, с них начинается последовательное рассмотрение содержания предмета в виде целостного представления всех его взаимосвязанных разделов.

К сожалению, из-за общей деградации научной и образовательной сферы в ходе реформ переходного периода практически прекратились встречи экономистов, их дискуссии и обсуждение проблем. Федеральные органы не вникают в суть сложных вопросов, ограничиваясь приемами администрирования и использования по инерции установленных 80 лет назад трафаретов, несмотря на смену политических и экономических систем. Правда, ведутся еще ведомственные семинары, подготовка кадров, повышение их квалификации. Однако если строго подойти к оценке этой деятельности, то КПД ее невысок, тем более в условиях возросшей текучки кадров на всех уровнях управления, смены тех, кто призван не только учить, но, главное, самим непрерывно учиться, при этом не забывая о преемственной связи поколений, накопленного опыта и знаний.

Предлагаемая вниманию читателей статья мотивирована назревшей необходимостью заострить внимание к сложившемуся неблагоприятному в данной области науки и практики.

Обращаясь к понятию «отрасль», следует вначале отметить, что хозяйство в лесу начинается с рубки леса и пользования другими его ресурсами. **Если нет лесопользования, то нет и лесного хозяйства.** Нельзя только одну охрану лесов (от пожаров и лесонарушителей) отождествлять с лесным хозяйством. Они могут и должны быть составными частями хозяйственной деятельности, но только в том случае, если она мотивирована использованием лесов. В этом понимании само лесопользование является составной частью хозяйственной деятельности. Изъятие ресурса в таком хозяйстве недопустимо представлять в отрыве от его возобновления. Применительно к древесному ресурсу рубка и возобновление леса взаимосвязаны между собой и с другими сопутствующими мероприятиями в общей системе воспроизводства этого ресурса. **Лесное хозяйство как отрасль представляет целостную совокупность мероприятий, включая рубку, возобновление, уход, защиту, организацию и управление производством.** При этом в рамках многоцелевого лесопользования не следует противопоставлять древесный ресурс другим (недревесным) видам ресурсов и услугам леса. При любом сочетании ресурсов и услуг леса как целей лесного хозяйства пользование древесным ресурсом является обязательным и неотъемлемым элементом хозяйственной деятельности, ибо от порядка организации и планирования его изъятия и обновления древостоев в определяющей степени зависит структура лесов, их продуктивность и набор того ассортимента ресурсов и услуг, которые отражают структуру лесопотребления. Переход на многоцелевое лесное хозяйство и, как следствие, многоресурсное лесопользование является общим вектором развития для всего лесного сектора экономики как на местном и региональном, так и на национальном и мировом уровнях.

Важно заметить, что в рамках такого широкого понимания лесного хозяйства оно может и должно совмещать две стороны деятельности, одна из которых руководствуется удовлетворением потребности в ресурсах и услугах леса, другая – не просто охраной природы, но и ее улучшением, повышением качества жизни в окружающей среде развивающегося общества. Такая постановка задачи перед отраслью определяется системой целей – политических, социальных, экономических, экологических и культурных. **Только через ориентацию на эту систему целей** и обеспечивается выполнение требования устойчивого пользования и управления лесами. Но реализовать это не представляется возможным без учета главной специфической особенности отрасли и ее экономики – **беспрецедентно длительного процесса лесовыращивания**, измеряемого не только годами, но и многими десятилетиями, а нередко и столетиями (например, экологически устойчивых смешанных, сложных высокоствольных дубрав, кедровых лесов и т. п.).

Все упомянутое обязывает учитывать требование непрерывного, неистощительного пользования всеми ресурсами и услугами леса при планировании и организации лесного хозяйства, без чего немыслимо само управление лесами и всей хозяйственной деятельностью в них. Длительный период лесовыращивания обусловил первостепенное значение стратегического планирования на всех уровнях управления лесами. Именно для реализации такого планирования на местном, а потом и региональном уровнях сформировалось **лесоустройство как важнейший инструмент лесопользования**. Только некомпетентностью реформаторов можно объяснить акт ликвидации лесопользования с главным функциональным назначением его – планированием лесного хозяйства.

Сама же лесная экономика как вторая составляющая лесопользования наряду с лесопользованием представляет экономику неистощительного многоцелевого лесопользования и организацию многоцелевого лесного хозяйства, а в целом – экономику воспроизводства всего комплекса ресурсов и услуг леса, включая и их неистощительное и рациональное использование.

Именно в таком содержательном виде представляли понятие лесного хозяйства и роль лесопользования и экономики в



управления этой сложной отраслью наши предшественники – отечественные классики проф. А. Ф. Рудзкий, проф. М. М. Орлов [4, 5].

Но при этом не следует отождествлять изложенное выше понятие «лесное хозяйство» с нередко меняющимися границами разделения труда между теми или иными ведомствами, закрепляемыми на правительственном уровне подзаконными актами. Так, лесозаготовительное производство по линии главного пользования в дореформенный период узаконивалось как отрасль лесозаготовительной промышленности, входящей в состав лесопромышленного комплекса (ЛПК). Предприятия ее в начале реформ в первую очередь были приватизированы и образовали доминирующую часть основных лесопользователей в виде арендаторов. Те из них, кто теперь способен взять леса в долгосрочную аренду, будут обязаны вести и лесное хозяйство, хотя многие к этому не подготовлены и вряд ли представляют, что это за хозяйство. Для них круг обязанностей представляется в лучшем случае предположениями о начальных этапах лесовозобновления.

В советское время на лесозаготовительные предприятия периодически возлагались обязанности ведения лесного хозяйства, хотя последнее также ограничивалось начальными этапами лесовозобновления (содействие естественному возобновлению и в небольшой доле посев или посадка леса). Эффективность такого лесовосстановления, как известно, была крайне низкой из-за недостаточных и несвоевременных мер ухода за молодняками на протяжении последующих 10-20 лет. Созданные культуры хвойных пород без ухода подавлялись к этим годам многочисленным самосевом и порослью мягколиственных пород (березы, осины), что и предопределило беспрецедентную по масштабу смену хвойных и твердолиственных пород.

Исходя из вышеизложенного следует заключить, что независимо от разделения труда на разных этапах развития лесного сектора экономики лесное хозяйство в его составе как отрасль материального производства представляет целостную совокупность мероприятий, обеспечивающих воспроизводство древесного и других недревесных ресурсов и услуг леса, в виде региональных систем взаимообусловленных мероприятий, включающих определенные способы рубок и адекватные им способы возобновления, ухода за лесом, его охраны и защиты с учетом характера лесов, их целевого назначения и условий местообразования. Каждой *региональной системе лесохозяйственных мероприятий* (РСЛХМ), образованной на зонально-типологической основе с учетом целевого назначения лесов, свойственны свои хозяйственные образования в виде, например, хозяйственных секций и соответствующие им технико-экономические показатели: вид(ы) продукции (ресурс, услуги), оборот рубки, возможный размер неистощительного пользования, себестоимость и цена воспроизводимого ресурса, рентабельность производства и др.

В рамках ранее изложенной теории воспроизводства лесных ресурсов [4] *лес как объект управления* представляет *основное и незаменимое* в лесном хозяйстве *средство производства* («лесной капитал»), с помощью которого воспроизводимые ресурсы и услуги леса как цели хозяйства являются продуктами труда, которые в зависимости от организации разделения труда могут быть проданы либо на корню, либо в виде заготовленных лесоматериалов в пунктах поставки (у дороги, как в Финляндии, или во «двор» конкретного потребителя).

Однако в любом из этих случаев себестоимость продукта труда будет определяться совокупностью текущих затрат по всей конкретной для каждого случая технологической цепочке, окупаясь в ежегодно реализуемой конечной продукции соответствующего производителя. Но независимо от границ разделения труда и вида реализуемого продукта в лесном хозяйстве (на корню или заготовленных лесоматериалов) его рыночная цена будет определяться соотношением спроса и предложения на конкретных рынках сбыта. Рыночный обмен или сбыт продукции может состояться только в том случае, если обеспечен баланс интересов владельца лесов и лесопользователей, в каком бы виде они ни представлялись (предприниматель, занятый лишь заготовкой и сбытом круглых лесоматериалов, или крупная лесная корпорация, в сферу деятельности которой входит не только заготовка, но и обработка и переработка всей древесины).

Известно, что экономический интерес лесопользователя как предпринимателя сводится к получению прибыли, возможной

при безубыточной деятельности, в рамках которой окупаются издержки производства по всей технологической цепочке, включая затраты по лесному хозяйству.

Что же касается владельца лесов, то он заинтересован получить принадлежащий именно ему чистый лесной доход в виде дифференциальной, или лесной ренты ( $P_n$ ), которая представляет остаточную стоимость как разницу между рыночной ценой продукта ( $C_{\text{рын}}$ ) и издержками производства по соответствующей технологической цепочке, включая себестоимость воспроизводства ( $C_n$ ) данного ресурса и нормативную прибыль ( $\Pi_n$ )

$$P_n = C_{\text{рын}} - C_n - \Pi_n$$

Если последнюю ограничить заготовкой круглых лесоматериалов (пиловочника, балансов и другого технологического сырья), то в их себестоимость войдут затраты на РСЛХМ, включая способы рубок (сплошные и несплошные), адекватные им способы возобновления леса, ухода за формирующимися молодняками с профилактическими мерами защиты (от вредителей и болезней) и охраны лесов от пожаров (противопожарные разрывы, минерализованные полосы), а также затраты на содержание дорожной сети, без которой немислимо ни лесопользование, ни хозяйство в лесу.

Естественно, что такое хозяйство будет возможно при условии, если  $P_n \geq 0$ . Только при этом условии или на основе рентного подхода могут быть определены экономически доступные участки леса, передаваемые в долгосрочную аренду или в кратковременное пользование на основе купли-продажи отводимых в рубку древостоев.

Рыночная цена ресурса как продукта труда в лесном хозяйстве должна включать и плату на его воспроизводство, которую арендатор по обязательству договора должен и будет включать в себестоимость производимой лесопroduкции, так же как и отчисляемую в бюджет владельцу лесов лесную ренту как сверхприбыль, ему не принадлежащую и зависимость от известных рентиобразующих факторов, в том числе от качества ресурса и его местоположения относительно рынков сбыта. В случае передачи работ по лесному хозяйству субподрядчику арендатор должен те же затраты по соответствующим нормативам финансировать из своих источников. Однако и арендаторы, и другого рода лесопользователи обязаны будут нести издержки на лесное хозяйство *только в масштабе простого воспроизводства используемого ресурса*.

*Затраты же на расширенное воспроизводство* интенсивным (повышение продуктивности уже освоенных лесов) или экстенсивным (освоение транспортных непродуктивных резервных лесов, лесоразведение) путем относятся уже не к текущим, а к *инвестиционным*. При государственной собственности на леса их финансирование может предусматриваться из той части государственного бюджета, которая аккумулируется за счет поступающей лесной ренты. *Комплекс мероприятий по расширенному воспроизводству лесных ресурсов* (КМРВ) для того или иного лесного участка или лесничества, в состав которого он входит, должен обосновываться в виде отдельного *инвестиционного проекта* с составлением соответствующей сметы капитальных вложений. В состав КМРВ могут входить мероприятия по реконструкции лесов, осушению избыточно увлажненных лесных земель, лесоразведению на безлесных участках земель лесного фонда, создание быстрорастущих древесных плантаций для предприятий ЛПК, строительство лесных дорог и т. д. Выполнение отдельных мероприятий может осуществляться на правах частно-государственного партнерства и на условиях, закрепленных в инвестиционных соглашениях, которые станут основой долгосрочных арендных договоров.

В общей совокупности **РСЛХМ и КМРВ должны быть составными частями программ развития лесопользования и лесного хозяйства** [2]. Программы должны быть обоснованы в соответствии с новым Лесным кодексом, лесным планом субъекта РФ и в составе его по лесничествам, а с учетом их – в проектах освоения лесов на арендуемых лесных участках.

Выше изложена лишь принципиальная схема построения и осуществления механизма устойчивого управления и пользования лесами. Но она учитывает лесные отношения только двух субъектов: владельца лесов и лесопользователей. В действительности участников лесных отношений может быть больше, и их не удастся игнорировать, так как с течением времени они в лице общественности будут все активнее вмешиваться в про-

цесс управления лесами, в том числе при планировании и осуществлении хозяйственной деятельности. Без этого немыслима демократизация процесса управления лесами как общая тенденция для стран, вступивших на путь современного развития. Новый Лесной кодекс и подзаконные акты к нему не раскрывают всех вопросов, которые возникнут при его реализации. Ограничимся кратким рассмотрением отдельных из этих вопросов.

Новый Кодекс предусматривает возможность различных видов лесопользования на арендуемых лесных участках (ст. 25), но при этом ни в нормативно-технологическом, ни в правовом отношении не предлагается конкретного механизма их совмещения и реализации. Пока мы не акцентируем внимания на том бесспорном положении, что и эксплуатационные леса наряду с защитными выполняют многосторонние защитные и средообразующие функции, которые не относятся к видам лесопользования, но должны учитываться. При этом надо иметь в виду, что все ресурсы и услуги леса органически взаимосвязаны, а потому не могут рассматриваться изолированно, автономно при планировании и организации их использования, тем более если они будут принадлежать разным лесопользователям (арендаторам или субподрядчикам). Каждый из ресурсов и услуг выдвигает свои требования к их использованию и воспроизводству, а также к структуре (в том числе составу) лесов и лесного фонда данного участка. Все эти требования должны быть согласованы между собой и учтены при определении способов рубок, мер возобновления, ухода и других сопутствующих мероприятий в зависимости от структуры целей (ресурсов и услуг) при формировании так называемых *интегрированных региональных систем лесохозяйственных мероприятий*.

Вопрос учета широкого круга требований все настойчивее будет ставиться широкой общественностью для сохранения и расширения биоразнообразия, что будет безусловным общим требованием при введении *лесной сертификации*, которая должна быть независимой от органов управления лесами и лесопользователей. Наивный взгляд, что такую сертификацию можно составить на компромиссной основе только между двумя субъектами лесных отношений (продавцом и покупателем) разлетится вдребезги от столкновения с общественностью и ее представителями, которые в конечном итоге и будут главными арбитрами принимаемых решений. Подобные случаи происходили в США. Например, чего стоило исчезновение одной только серой совы: беспокойство за нее вызвало такой протест общественности, что Конгресс и вслед за ним Федеральная лесная служба США были вынуждены объявить мораторий на лесозаготовки и строительство лесных дорог на обширных лесных территориях.

Составление лесных программ по многоцелевому лесопользованию – сложная проблема. Над ее решением федеральные органы исполнительной и законодательной власти даже не задумывались, полагая, что это дело арендаторов. Подобное заблуждение будет очень дорого стоить обеим сторонам (и продавцу, и покупателю).

Выход возможен только путем формирования лесных планов, направленных на оптимальное сочетание разных видов лесопользования с учетом структуры целей лесопользования, с выработкой адекватных интегрированных систем лесохозяйственных мероприятий, обеспечивающих от каждого лесного участка получение максимальной суммарной (по всем ресурсам и услугам) лесной ренты для владельца лесов и приемлемую для лесопользователей рентабельность их хозяйственной деятельности.

Составление таких планов недопустимо доверять арендаторам и организациям, не имеющим опыта и знаний, которые должны подтверждаться лицензией на эту работу. Ее можно доверить только государственным службам лесостроительства при условии повышения уровня их проектной работы и квалификации специалистов. Именно на основе таких сбалансированных планов и в строгом соответствии с ними и возможно составление проектов освоения лесов арендаторами.

Однако составление, а тем более осуществление проектов освоения лесов можно доверить не каждому арендатору. Еще при обсуждении проекта нового Лесного кодекса лесные специалисты, в том числе и лесной промышленности, предлагали в него включить квалификационный отбор кандидатов, допускаемых к конкурсу или аукциону, введение лицензий на деятельность, которую заявляет кандидат в арендаторы, а также

подтверждение реального наличия ресурсов и подготовленных кадров для ее осуществления.

В этих условиях не следует переоценивать институт арендных отношений, к которым в мировой практике сложилось весьма скептическое отношение. В большинстве промышленно развитых стран они не используются. Как анахронизм их применяют в слабо развитых странах, в бывших колониях. В Канаде, чей опыт мы пробуем использовать, нет того упрощенного представления об аренде, который заложен составителями в новый Лесной кодекс. В этой стране используется широкий набор вариантов договорных (контрактных) отношений применительно к конкретным условиям каждой провинции. В данном случае мы не можем вдаваться в подробности, описанные в нашей литературе и в работах канадских специалистов.

В США используется контрактная система организации лесопользования и лесного хозяйства [1]. Но при подготовке контрактов главенствующая роль принадлежит государственным органам управления лесами, которые занимаются и подбором контракторов, и повышением уровня их знаний, и созданием условий для деятельности.

Возвращаясь к нашей действительности, пока лишь отметим, что при исходном качестве нового Лесного кодекса институт долгосрочной аренды может быть ограничен в основном крупными лесными корпорациями, способными за счет полного комплексного использования древесного сырья осуществлять не только его заготовку, но и глубокую переработку, строить лесные дороги и нести затраты на лесное хозяйство, охрану и защиту лесов. Однако такие корпорации существуют в немногих субъектах РФ, да и там их мощности ограничены.

Для автономно действующих представительств мелкого и среднего лесного бизнеса, до сих пор представлявших доминирующую часть лесопользователей, альтернативой может быть либо форсированная кооперация их между собой и с крупным лесным бизнесом там, где они территориально совмещены, либо переход на краткосрочное пользование на основе купли-продажи лесосек, что вряд ли будет иметь достаточный для их функционирования масштаб ввиду истощения пиловочного ресурса и весьма ограниченной представленности транспортно доступных и рентабельных хвойных древостоев.

Чтобы предотвратить резкий спад объемов лесохозяйственного производства, следует с особым вниманием отнестись к сохранению реформируемых лесхозов, переданных субъектам РФ, не допустив разбазаривания материально-технической базы и потери квалифицированных кадров, которыми обычно сопровождается этот процесс. Преобразованные в государственные предприятия (при соответствующей на начальном этапе государственной поддержке) эти лесхозы на контрактной основе с территориальными органами управления лесами могут организовать рациональное лесное хозяйство в малолесных, среднелесистых и тех многолесных районах, где нет или недостаточно крупных лесных корпораций. Лесхозы могли бы организовать поставку соответствующих спросу видов продукции, в том числе круглых лесоматериалов, конкретным потребителям по договорам (например, древесного сырья – заводам ДСП, балансов – ЦБК). Они могли бы также объединиться в рамках области (края) в ассоциации и координировать свою деятельность с региональными органами управления лесами и потребителями их продукции.

Однако остаются проблемы экономического и правового характера, которые потребуют решения. Среди них на первом месте вопросы материально-технического обеспечения и поиска источников финансирования лесохозяйственной деятельности, особенно его инвестиционной составляющей.

Известно, что около 60 % лесопользователей, представляющих лесозаготовительную промышленность, в последние годы были убыточными. В большинстве своем – это хозяйствующие субъекты мелкого и среднего бизнеса, не имеющие возможность обновлять основные производственные фонды, организовывать переработку низкокачественной древесины и древесных отходов, строить лесные дороги для поддержания своих производственных мощностей и тем более нести затраты на лесное хозяйство.

Не в лучшем положении могут оказаться и реформируемые лесхозы, вынужденные с учетом нового Кодекса переходить на общие с другими лесопользователями условия хозяйствования. До реформы, будучи органами управления лесами, они

были освобождены от платы за древесину, заготавливаемую в порядке рубок промежуточного пользования, и от налогов на такую деятельность, которая теперь признается коммерческой. При этом они получали хотя и скромные, но все же некоторые средства из бюджетов всех уровней на проведение ряда лесохозяйственных мероприятий и даже на приобретение отдельных видов техники. Теперь же их лишают перечисленных преимуществ. Усугубляет положение и то обстоятельство, что их материально-техническая база физически изношена и морально устарела. Так, автотракторный парк, используемый при заготовке древесины и лесовосстановлении, на 75 % полностью амортизирован и требует замены; наземная техника, предназначенная для противопожарных мероприятий и строительства лесохозяйственных дорог, укомплектована лишь на четверть, но наполовину уже изношена и также требует замены. Не в лучшем состоянии техника для авиалесоохраны, переданная теперь отдельным субъектам РФ.

Неудовлетворительное состояние технической базы объясняется тем, что в затратах на конкретные мероприятия в лесном хозяйстве амортизация не учитывалась и, следовательно, не использовалась по назначению для своевременного обновления основных средств производства. Изношенная техника по сложившейся многолетней практике списывалась, а в замен ее за счет бюджетных средств приобреталась новая, однако объемы капитальных вложений за последние 20 лет в лесном хозяйстве неуклонно сокращались. Например, по сравнению с 1985 г. к 1993 г. они сократились в 2,7 раза, к 1997 г., предшествовавшему дефолту, – в 5 тыс. раз, в том числе по приобретению техники – в 3,7 тыс. раз, сохраняясь на этом уровне все последнее десятилетие.

До определенного времени бывшие лесхозы еще пытались приобретать отдельные виды тяговой и транспортной техники за счет дохода от внебюджетной деятельности, но и эта «лазейка» была перекрыта с момента приравнивания внебюджетных средств к бюджетным. При такой исходной базе лесхозы могут разделить судьбу мелкого и среднего бизнеса лесного сектора, несмотря на различие их правовых форм.

Но и для частного сектора новый Лесной кодекс не устанавливает экономических отношений в предлагаемом механизме организации пользования и управления лесами. При этом по-прежнему актуальны проблемы структуры платежей за используемые лесные ресурсы, распределения их по финансовым потокам, источников финансирования текущих затрат и инвестиций на мероприятия в лесном хозяйстве. Все эти вопросы давно стоят на повестке дня, но по разным причинам составители Лесного кодекса и подзаконных актов от ответа на них уходили.

Несмотря на сменявшие друг друга за последние 15 лет три поколения лесного законодательства, экономическая природа платежей пребывает в доперестроечном состоянии, оставаясь затратной, административно устанавливаемой, и не соответствует требованиям рыночной экономики. Об этом уже неоднократно писали, потому нет необходимости повторяться. Как в зарубежных странах, так и в России до 1930-х годов платежи должны определяться с учетом спроса и предложения на ресурсы и услуги леса и известных рентообразующих факторов. В принципе, названные требования надо учитывать на аукционах, но использованию этой формы мешает отсутствие должной конкуренции и распространенная практика сговора. При этом в Кодексе без аукциона предусматривается заключение инвестиционных соглашений, являющихся основными формами долгосрочной аренды для конкурентоспособных крупных лесных корпораций, присутствие которых монополизировало лесной рынок. Выход возможен путем определения так называемых стартовых цен на основе нормативно учитываемых рентообразующих факторов: породно-размерно-качественные различия древесины и других лесных ресурсов; расстояния от мест поставок на рынок сбыта и учет характера последнего; условия эксплуатации и ведения лесного хозяйства; платежеспособность потребителей, особенно «внешних» по сравнению с «внутренними».

Следует отметить, что ни одну из этих групп факторов должным образом до сих пор не учитывали, ограничиваясь в основном лишь имитацией. Так, по первой группе факторов игнорировалась сортность древесины, которая является решающей для ценообразования в числе признаков этой группы. Для сравнения: цена резонансной древесины ели более чем на порядок выше цены обыкновенного пиловочника.

По второй группе факторов следует учитывать не только состояние вывозки древесины, но и характер самого рынка. Отсутствие условий для переработки и сбыта мелкотоварной и низкокачественной древесины приводит к тому, что экономическая доступность использования высокотоварной древесины определяется лишь долей ее участия в эксплуатационных запасах.

Третья группа объединяет широкий набор факторов, полнота учета которых может быть определена лишь при системной организации в неразрывном единстве эксплуатации лесов и ведения лесного хозяйства, а именно в виде региональных систем мероприятий на зонально-типологической основе с учетом целевого назначения лесов, включая способы рубок, возобновления, ухода, охраны, защиты лесов, виды транспортных средств, сезонность, концентрацию сырья и т. п. Вне таких систем разрозненный учет условий для отдельно взятых мероприятий, чем в основном и ограничиваются в существующих рекомендациях, не даст ожидаемого результата.

Четвертая группа факторов касается платежеспособности потребителей на соответствующих внутренних и внешних рынках. Как правило, учет их игнорировался в практике определения платежей за лесные ресурсы, хотя руководство Минэкономразвития и торговли России высказывалось за необходимость учета индикативных цен на внешних рынках сбыта основных видов лесопроизводства. Между тем в дореволюционной России определение попенной платы начиналось с изучения спроса и предложения на ближних и отдаленных рынках, цен на древесину разного качества, условий, определяющих весь круг затрат на ее заготовку и доставку на рынки сбыта. Именно с этого начинаются учебники проф. М.М. Орлова и его учителя проф. А.Ф. Рудзкого по устройству лесов и планированию хозяйства в них [4, 5].

При изложенном подходе можно определить приближенные к реальности стартовые рыночные цены на древесину, пригодные для аукционов, а при отсутствии их – для инвестиционных соглашений. Но такие стартовые цены не следует отождествлять с применяемыми до сих пор минимальными ценами, учитывая их иное содержание и назначение.

Для субъектов лесных отношений важны не только структура платежей, но и их распределение по финансовым потокам. При передаче арендаторам функций хозяйственного управления (или ведения лесного хозяйства, обеспечивающего воспроизводство используемых ресурсов) они, безусловно, должны располагать всеми необходимыми средствами для этой цели. Любому здравомыслящему арендатору должно быть ясно, что этих средств нечего ждать от кого бы то ни было, он сам должен их зарабатывать, получая при реализации производимой продукции в виде заложенных в ее себестоимость издержек производства, которые и представляют затраты по всей технологической цепочке в рамках обоснованных и согласованных (или утвержденных) с органами управления лесами РСЛХМ. Эти средства, разумеется, должны быть у него, и не под каким надуманным предлогом он не должен отчислять их в бюджеты разных уровней, ожидая, вернут их ему в полном объеме или нет. При нормальном положении вещей эта плата на простое воспроизводство используемого ресурса и есть **единственная гарантия организации устойчивого, т. е. неистощительного, пользования лесами**. Только при таком условии орган управления лесами вправе возлагать на арендатора бремя несения затрат на лесное хозяйство и контролировать его выполнение; причем не имеет значения, будет ли все эти работы по лесному хозяйству арендатор выполнять сам или привлечет подрядчиков, в том числе и лесхозы, по договорам с которыми он сам должен рассчитываться, не надеясь на дотации со стороны.

Эти издержки и представляют плату на простое воспроизводство используемого ресурса. В Канаде, опыт которой мы пробуем использовать, ее назвали в свое время *нижним порогом*. Мы этот нижний порог назвали минимальной платой, но только извратили ее содержание и назначение.

Аналогичное отношение должно быть и к лесхозам, если они берутся за рубки главного пользования там, где нет арендаторов. Естественно, как те, так и другие могут осуществлять безубыточную хозяйственную деятельность только в лесах с экономически доступными ресурсами, с учетом способов рубок, отвечающих целевому назначению лесов.

Плата на воспроизводство используемого ресурса определяется нормативным путем с учетом РСЛХМ по лесорастительным районам на зонально-типологической основе, которые должны

быть обоснованы в лесных планах субъектов РФ в рамках лесничеств [2]. Эта плата не должна зависеть от конъюнктуры рынка и финансового состояния арендатора. В этой части для арендатора должно быть непреложным правило: не можешь – не берись или взялся за гуж – не говори, что не дюж.

От конъюнктуры рынка зависит только другая составляющая платы за ресурс – лесная рента в виде чистого дохода, принадлежащая государству как владельцу лесов. Она должна отчисляться в бюджеты разных уровней по законодательному соглашению. Именно рента, аккумулирующаяся в консолидированном бюджете, может рассматриваться как источник инвестиций в лесное хозяйство. Однако надо иметь в виду, что с продолжающимся истощением в освоенных лесах рентабельных ресурсов эта составляющая часть лесного дохода продолжит снижаться, а при освоении резервных лесов за счет нее инвесторы станут добиваться от государства компенсации своих затрат на инфраструктурное их освоение, используя декларируемое, но пока не используемое частно-государственное партнерство.

Но каким бы ни был накопительный фонд за счет чистого дохода от использования лесов, следует хотя бы на концептуальном уровне представлять приоритетные направления его использования, перечислив вначале *нужды лесного хозяйства*, четыре из которых с давних пор требуют самого пристального внимания.

**Во-первых**, это деградированный лесной фонд на месте давно освоенных лесов, представленный низкотоварными древостоями мягколиственных пород и порослевыми дубравами на месте когда-то произраставших высокопродуктивных хвойных и корабельных лесов. Это является следствием многолетней односторонней лесозаготовки и экстенсивного ведения лесного хозяйства, а во многих случаях и отсутствия его. Таким образом, на территории транспортно освоенных лесов был съеден тот самый рентабельный «лесной капитал» – основное средство производства в лесном хозяйстве, который рано или поздно придется воссоздавать.

**Во-вторых**, в результате непродуманных реформ лесное хозяйство по существу лишилось материально-технической базы, которая в своем жалком остатке недееспособна в рыночных условиях и не может выдержать конкуренции. Без государственной поддержки она обречена на окончательный развал.

**В-третьих**, абсолютно преобладающие (около 3/4 общей лесной площади страны) экономически недоступные и резервные леса требуют охраны и защиты и без надежных источников финансового обеспечения тяжелым бременем лежат на государстве.

**В-четвертых**, положение усугубляется тем обстоятельством, что лесное машиностроение под действием непродуманных реформ развалено, а научная и экспериментальная база отраслевых институтов как основа инновационного развития разрушена. Как и за счет чего восстанавливать этот *становой хребет лесного хозяйства* и обеспечить инновационный путь развития лесного сектора экономики России? В официально утвержденных разного рода основных направлениях, концепциях и программах развития нет даже намека на то, как и чем затыкать эти «дыры».

Решение перечисленных проблем немислимо в узковедомственных рамках и требует рассмотрения с учетом их значимости для всего лесного сектора и других отраслей, обеспечивающих их развитие (здесь уместен используемый в зарубежных странах термин «лесной кластер»).

Так, замена низкотоварных древостоев хозяйственно ценными в освоенных лесах, и в первую очередь в эпицентре внутреннего лесопотребления (Центральный, Южный, Приволжский и Уральский федеральные округа, где недоиспользуемый ежегодный прирост составляет 265 млн м<sup>3</sup>), станет возможна только при условии организации в промышленных масштабах различных производств по глубокой переработке того древесного сырья, которое не находит сбыта. Именно в рамках общих программ освоения этих не используемых до сих пор ресурсов при обосновании инвестиционных проектов согласовываются источники и порядок финансирования затрат, приходящихся на лесное хозяйство.

Вопрос об источниках инвестиций для обновления материально-технической базы лесного хозяйства значим не только для органов управления лесами, но и для арендаторов. Мы уже не говорим о необходимости выработки общей научно-

технической инвестиционной политики по всей сквозной технологической цепочке, которая сейчас в стране отсутствует. Пока эта проблема решается фрагментарно, каждым из участников лесных отношений обособленно. Например, крупные лесные корпорации для своих леспромпхозов за счет собственных средств закупают отдельные виды зарубежной и отечественной техники в основном для операций заготовки, транспортировки и доставки древесины к предприятиям по ее обработке и переработке. К сожалению, до приобретения техники для лесовосстановления и других лесохозяйственных мероприятий дело еще не дошло.

Что же касается лесхозов, преобразуемых в одно из трех новообразований – государственные унитарные предприятия, автономные государственные учреждения и государственные учреждения, то субъекты РФ, будучи их учредителями, должны оказать им поддержку для обновления передаваемого государственного имущества в виде изрядно изношенной и морально устаревшей материально-технической базы. Источником инвестиций при этом могут быть отчисления в бюджет субъектов РФ той части лесного дохода, которая относится к лесной или дифференциальной ренте.

Довольно проблематичными и до сих пор не обсуждаемыми остаются источники и порядок финансирования охраны и защиты экономически недоступных и резервных лесов, для которых величина многостороннего антропогенного пресса продолжает увеличиваться. Возрастающие возможности юридических и частных лиц владения мобильными воздушными, водными и наземными средствами приводят к расширению стихийных форм туризма, охотничьего, рыболовного и других видов промысла (сбор ягод, грибов, орехов, диких плодов, лекарственных растений) и к крупномасштабному браконьерству, что вызывает исчезновение редких видов флоры и фауны (например, тигра), увеличивает количество пожаров и величину ущерба, наносимого лесам.

Для обуздания этой стихии и предотвращения многостороннего вреда лесам и всей природной среде требуется организация не только прогнозирования и мониторинга, но и соответствующих служб, способных ввести интерес, проявляемый к лесам, в цивилизованное русло. Кто, как ни федеральная лесная служба, должна быть во главе управления этого правомерно возникающего процесса разных видов природопользования в резервных и другого рода лесах, временно находящихся вне промышленной лесозаготовки. Аналогичные проблемы возникли и актуальны в северных лесах Канады, также остающихся вне промышленной лесозаготовки.

Для России, где площади неиспользуемых лесов многократно больше, чем в Канаде, тем более требуется (в кооперации с другими субъектами лесных отношений) заблаговременно разработать прогнозы и на их основе – долгосрочные программы по охране и защите лесов, организации разных видов туризма и использования (в допустимых размерах) недревесных ресурсов и услуг, необходимые нормативы и правила допуска индивидуальных и групповых пользователей к этим ресурсам и услугам, а также определить условия и размер платности за них. Но для упорядочения и введения в экологически безопасное и экономически окупаемое русло разных видов лесопользования нужна организация дееспособных местных органов управления лесами, которые должны совместно и под координирующим началом полномочных органов управления субъектов РФ выработать план действий на местном уровне в рамках соответствующих регламентов.

Из каких источников можно финансировать эту работу, которая потребует значительных затрат? Предположительно финансирование названных затрат сложится из различных каналов. При этом средства, образуемые за счет платности ресурсов арендаторов и других лесопользователей в эксплуатируемых лесах, вряд ли будут значимы для обслуживания резервных лесов с учетом того, что при нынешнем низком уровне платежей их не хватает даже для простого воспроизводства используемых ресурсов.

Возможными источниками для организации эффективного управления резервными и другими неиспользуемыми лесами могут и должны быть: экологические фонды разных уровней – международные (учитывая всемирную заинтересованность сохранения биоразнообразия в нетронутых эксплуатацией лесами России), национальные и региональные; поступления от юриди-

ческих лиц, организующих разные виды туризма (международного, национального и регионального) и рекреационных услуг, масштабы которых будут расширяться в связи с возрастающим спросом; обязательная платность за все виды используемых ресурсов, если масштабы их принимают характер бизнеса; штрафные экономические санкции за различные виды лесонарушений, законодательно установленные на значимом уровне не только для компенсации размера самого ущерба, но и для предотвращения последующих посягательств. Да и само государство будет вынуждено выделять из федерального бюджета дотации на охрану этих лесов, что будет стимулировать Правительство принимать со своей стороны меры по расширению использования резервных лесов, облегчая бремя затрат на охрану недостаточно используемого национального достояния.

В числе проводимых реформ, по нашему мнению, допущен грубый просчет с реформированием централизованной службы авиалесоохраны, содержание которой передано отдельным субъектам РФ. Вряд ли последние смогут своевременно обновить и доукомплектовать средства авиапатрулирования в должном объеме, быстро реагировать и тем более кооперироваться между собой для принятия достаточных мер для ликвидации очагов, способных перерасти в крупные лесные пожары. Уроки лесных пожаров, возникших в США (штат Калифорния), Греции и других странах летом 2007 г., наглядно продемонстрировали необходимость централизации управления служб, имеющих дело с самыми грозными силами природы, в большинстве случаев возникающих по вине человека.

Четвертая группа проблем, связанная с необходимостью воссоздания лесного машиностроения и разрушенной по вине реформатов научно-технической базы, обеспечивающей инновационный путь развития лесного сектора экономики, должна быть особым объектом внимания федерального правительства. Надеемся, что Совет лесного комплекса примет необходимые меры для их решения. Но прежде всего требуется выработать взвешенную государственную политику в этой области не монополю или иными федеральными ведомствами, а на корпоративной основе с участием всех заинтересованных субъектов лесных отношений и научного сообщества.

Для решения многих из названных проблем необходим адекватный экономический механизм, который при всей многокомпонентности должен строиться на основе рентного подхода, предполагающего, что объектом лесопользования должны быть экономически доступные ресурсы и услуги, обеспечивающие безубыточную деятельность как владельцев лесов, так и самих лесопользователей.

При использовании лесных ресурсов затраты на их воспроизводство должны окупаться при реализации получаемой продукции и возвращаться лесопользователям как источники их финансирования без отчислений в региональные или федеральный бюджеты, что было до сих пор и что затрудняло их последующее использование. В тех случаях, когда арендатор или другой лесопользователь вызывает сомнение либо нарушает договорные обязательства, для контрамера и до революции в России использовался прием «залога», достаточного для компенсации возможных нарушений, который возвращался субъектам при выполнении всех предписаний.

Что касается ренты, то она должна отчисляться в соответствующие бюджеты по законодательному соглашению с учетом возложенных полномочий на разных уровнях управления. В связи с передачей многих полномочий по управлению лесами субъектам РФ, очевидно, в адекватных пропорциях должен быть распределен и аккумулируемый в консолидированном бюджете чистый лесной доход, что требует предварительных обоснованных расчетов.

При таком рентном подходе изменится и характер самих субвенций. Ныне они сводятся в основном к финансированию текущих затрат, которые в рамках простого воспроизводства должны покрываться за счет текущей деятельности лесопользователей. Все остальные затраты относятся к масштабам расширенного воспроизводства и финансируются за счет инвестиций. При этом субвенции из федерального бюджета должны иметь инвестиционный характер, предусматриваемый для конкретных мероприятий, входящих в инвестиционный проект.

Именно чистый лесной доход, аккумулируемый в консолидированном бюджете, должен быть источником инвестиций, обоснованных в федеральных и региональных лесных программах.

И только за счет этих источников может рассматриваться участие государства в строительстве определенных видов лесных дорог для расширения доступности лесных ресурсов, инфраструктурных объектов (например, по охране лесов от пожаров и защиты от вредителей), в принятии мер по повышению продуктивности лесов (реконструкции, осушению и т. п.), лесоразведению, подготовке кадров, финансированию научных исследований, выполнению международных обязательств (содержанию заповедников, лесов особо охраняемых природных территорий, не приносящих чистого дохода) и др.

Предлагаемый переход на рентный подход потребует перестройки не только образа мышления ответственных работников органов управления лесами по всей вертикали власти, но и перестройки всей их работы по планированию и отчетности, а также корректировки Лесного и Бюджетного кодексов, которые вышеперечисленные проблемы не решают. Для реализации такого подхода потребуются и адекватная ему институциональная инфраструктура. Достаточно отметить, что ни один из федеральных органов, тем более региональных, не имеет служб для отслеживания цен на ресурсы и услуги леса, а также на основные виды лесопродукции на внутренних и внешних рынках, не говоря о тех, которые должны заниматься определением стартовых цен, экономически доступных ресурсов, обоснованным прогнозированием и планированием на разных уровнях управления лесами. Общей бедой для лесных отраслей стало отсутствие надежной нормативной базы для планирования и проектирования соответствующих мероприятий, в том числе для инвестиционных проектов. Как при этом можно поддерживать доверие между органами управления и лесопользователями при установлении договорных отношений?

Надо сказать, что все эти вопросы для перехода к рентному подходу на протяжении последнего десятилетия неоднократно ставились перед руководством Рослесхоза и МПР России. Мало того, создавались межведомственные рабочие комиссии с участием ученых, представителей органов управления ряда ведомств и бизнеса. Результаты их работы рассматривались даже на коллегиях, одобрялись, но выполнение рекомендаций откладывалось на неопределенное время. Главным тормозом был образ мышления руководителей Минэкономразвития и торговли, Минфина и Федеральной налоговой службы, привыкших оперировать налогами и индифферентно относиться к рентным платежам.

**Ныне платежи за лесные ресурсы признаны неналоговыми, но они не стали и рентными платежами.** Они по-прежнему, как и в доперестроечные времена, остаются **затратными по содержанию и административными по методу определения.** Такого рода платежи никакого отношения к рыночной экономике не имеют. Поэтому переход к рентным платежам в условиях рыночной экономики для лесного сектора России неминуем, и чем раньше и осознанно он будет совершен, тем быстрее будут упорядочены экономические отношения как между субъектами органов управления по федеральной вертикали, так и между ними и лесопользователями. А без такого перехода требование устойчивого управления лесами останется на уровне деклараций.

Все вышеизложенное представляет попытку анализа и обобщения основных проблем лесной экономики, главным образом в области использования и воспроизводства лесных ресурсов, без охвата проблем, относящихся сугубо к ЛПК. Разумеется, положения автора не бесспорны, но постановка их может быть предметом для последующего обсуждения.

#### Список литературы

1. **Лобовиков М.А.** Контрактная экономическая организация лесного хозяйства. СПб., 1997.
2. **Методические** рекомендации по организации лесного хозяйства и устойчивого управления лесами / Н.А. Моисеев, А.В. Побединский, В.С. Чуенков и др. М., 2001. 37 с.
3. **Моисеев Н.А.** Воспроизводство лесных ресурсов (вопросы экономики, планирования и организации). М., 1980. 263 с.
4. **Орлов М.М.** Лесоустройство (Т. I-III). Л., 1928. Т. I – 428 с.; т. II – 326 с.; т. III – 348 с.
5. **Рудзкий А.Ф.** Руководство к устройству русских лесов. 2-е изд. СПб., 1893. 462 с.



УДК 630\*6:630\*92

## К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ НА АРЕНДОВАННЫХ ЛЕСНЫХ УЧАСТКАХ

**А.Н. ФИЛИПЧУК, доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор МГУЛА (ВНИИЛМ);  
Г.Н. ЧАДИН (Ивантеевский опытно-показательный  
лесной питомник); В.В. СТРАХОВ, доктор  
сельскохозяйственных наук, профессор ВШПП**

Состояние и эффективность использования лесных ресурсов, как и многие другие характеристики лесопользования и ведения лесного хозяйства, принято оценивать на основе материалов лесоустройства с применением методов и приемов лесной таксации. Наиболее распространенными и обычными показателями состояния участков лесного фонда до настоящего времени являлись различные агрегации данных по лесохозяйственным выделам: по породам, возрасту, запасу, приросту и т. д. Это предполагало неукоснительное соблюдение периодичности проведения лесоустройства. Тем не менее через 2 года после него материалы лесной таксации участков лесного фонда катастрофически быстро устаревали. Наибольшие вариации ошибок связаны с данными учета наличного запаса древесины на единицу площади, поскольку глазомерный способ его таксации сопровождается довольно значительной систематической ошибкой [6, 8].

Новые проблемы появились в связи с принятием в 2006 г. нового Лесного кодекса (далее – Кодекс). В ст. 25 определены, в частности, и такие виды использования лесов, которые вообще не связаны с использованием лесных ресурсов (п. 11-13): геологоразведка, различные виды строительства, прокладка линейных сооружений и т. п. В то же время возрастание биосферного значения лесов предъявляет особые требования к оценке состояния и эффективности использования лесных ресурсов на арендованных участках лесного фонда. Все эти аспекты требуют обзора состояния проблемы.

Длительное время оценка состояния лесного фонда ограничивалась показателями учета государственного лесного фонда (ГУЛФ), проводимого ежегодно с 1994 г. по всем субъектам управления лесами страны (лесхозам). Каждые 5 лет ГУЛФ осуществляется более детально в отношении состояния лесной инфраструктуры, лесовосстановления и второстепенных лесных ресурсов [5].

Данные ГУЛФ обладают полнотой и достаточностью для рыночных лесных ресурсов, главным образом это касается запасов древесины и площадей продуцирующих лесов. В отношении же невесомых полезностей леса, или нерыночной продукции лесов [3], эти данные можно использовать только после определенной модернизации.

В лесном хозяйстве применяется система оценок, основанная на материалах наземной инвентаризации лесного фонда каждого таксационного (лесохозяйственного) выдела. К тому же в ряде случаев требуется дополнительная натурная оценка состояния участков лесного фонда с применением методов лесной таксации. Существующая практика суммирования по выделным данным для получения оценок лесосечного фонда влечет за собой ошибки точности вычислений в результате выполнения операций сложения и округления данных о запасах древесных лесных ресурсов, получаемых, как правило, глазо-

мерным способом, т. е. они сами по себе несут систематическую ошибку [6, 7, 9, 10].

Одним из недостатков современной лесной таксации в России является отсутствие логической связи между целями, методами и технологиями получения информации о лесах и предоставлением этой информации основным ее потребителям: федеральному и региональным органам государственной власти; операционному уровню управления лесами, осуществляющему организацию лесного хозяйства и лесопользования (лесничество/лесопарк); частному сектору экономики, занятому промышленными лесозаготовками и переработкой древесины [10].

Для получения оценки состояния лесного фонда на уровне Российской Федерации, ее субъектов, муниципальных органов власти, субъектов управления лесами или арендуемых лесных участков необходимо суммировать данные по отдельным таксационным выделам. Искомые оценки слагаются из оценок различной точности, полученных в разные периоды времени при лесоинвентаризации объектов лесоустройства. Следовательно, в своем агрегированном виде они содержат все систематические ошибки исходных данных.

Предусмотренный Кодексом порядок предоставления лесных участков в аренду подразумевает таксационную оценку лесных участков в целом. Если лесной участок не передается в целях пользования лесными ресурсами или передается в целях, не связанных с осуществлением пользования лесными ресурсами, то оценка запасов древесных ресурсов на основе отдельных лесохозяйственных выделов, которые могут быть выделены в границах лесного участка, теряет смысл. Только в случае необходимости вырубki древостоя на таком участке предусмотрены его натурное освидетельствование и проведение оценки запасов вырубаемой древесины.

Создание государственной системы инвентаризации лесов предполагает развитие статистических методов лесной таксации, основанных на данных постоянных и временных пробных площадей, закладываемых по всей территории лесного фонда в соответствии с принятыми положениями методических рекомендаций. В Кодексе государственная инвентаризация лесов трактуется как мероприятия по проверке состояния лесов, их количественных и качественных характеристик, которые проводятся в целях своевременного выявления и прогнозирования развития процессов, оказывающих негативное воздействие на леса; оценки эффективности мероприятий по охране, защите, воспроизводству лесов; информационного обеспечения управления в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, а также государственного лесного контроля и надзора.

Определенные Кодексом минимальные сроки действия договора аренды лесного участка, находящегося в государственной или муниципальной собственности, в большинстве случаев соответствуют периоду лесоустройства (10 лет), но могут заключаться на срок до 49 лет. Исключение (от 1 до 49 лет) составляют случаи, связанные с использованием не лесных ресурсов, а земель лесного фонда (геологоразведка, строительство, реконструкция и эксплуатация линейных объ-

ектов и т. п.). Следовательно, периодичность оценки состояния и эффективности использования лесных ресурсов на арендованных участках лесного фонда не связана с процессом аренды лесов и может быть установлена с позиции экономической целесообразности осуществления этого вида работ.

С момента зарождения лесная таксация используется в качестве теоретической и нормативно-справочной основы количественного описания лесных экосистем для разнообразных целей. В XX в. она не утратила узкоприкладного значения для расчетов параметров лесопользования и широко применялась для практического обеспечения процесса управления лесами с помощью соответствующего набора методов, нормативов и статистических материалов [10]. На обозримый период времени научный базис лесной таксации останется в виде свода моделей, а не законов, принимаемых на все времена, поэтому для подбора методических приемов оценки состояния и эффективности использования лесных ресурсов на арендованных участках лесного фонда большое значение имеет развитие системы государственной инвентаризации лесов. В отношении методов проведения государственной инвентаризации лесов, расположенных на землях лесного фонда и землях иных категорий, Кодекс предусматривает два способа – наземный и аэрокосмический. В их рамках методы традиционной лесной таксации позволяют получать ряд показателей, комбинацию которых можно использовать для оценки самых разнообразных процессов, протекающих на лесных участках, переданных в аренду. С точки зрения разумной целесообразности должен достигаться баланс измерительных методов учета (например, системного применения измерительной таксации при наземной инвентаризации лесов и статистических и дистанционных методов лесной таксации с привлечением новых высокотехнологичных методов) [10].

Переход к рыночной экономике существенно повышает требования к точности и подробности таксации лесных участков, предоставляемых в пользование, особенно в части оценки запаса и его качественной структуры. Последние должны быть достаточными для продажи лесных насаждений или передачи участков лесного фонда в аренду с целью лесозаготовок. Долгосрочная аренда предполагает наличие надежных моделей динамики показателей учета лесных ресурсов (запас преобладающих пород, продуктивность и т. д.). Основной (комбинированный) метод наземной лесной таксации страдает субъективностью и заведомо не может обеспечить требуемой точности даже при самом тщательном проведении работы. Анализ многочисленных исследований точности оценки основных таксационных показателей на протяжении десятилетий показал, что систематическая ошибка оценки запаса приспевающих и спелых древостоев даже в районах проведения лесоустройства по высшим разрядам составляет 7-15 % [10].

Существуют три принципиально разных подхода к решению этой проблемы. **Первый** предполагает повышение требований к точности учета лесов и применение инструментальных методов лесной таксации, что повлечет за собой удорожание лесоустройства из-за снижения производительности работы таксаторов. **Второй** подход заключается в переключении задач точности лесинвентаризации на лесопользователя, что сейчас и делается в виде паспортизации ответственных лесосек. **Третий** состоит в компромиссе между затратами на ведение лесного хозяйства и доходами от лесопользования, т. е. в использовании в качестве теоретического обоснования такого подхода, при котором стоимость таксации леса соизмерима с величиной хозяйственных потерь от недостаточной точности учета.

Некоторые модификации комбинированного метода пока остаются неизбежными при всей их теоретической несостоятельности. Однако должна быть разработана и внедрена система коррекции систематических ошибок важнейших результатов по объекту лесоустройства, например запаса приспевающих и спелых древостоев. Вопрос же о точности большинства применяемых лесотаксационных нормативов имеет особое значение. В большинстве случаев она либо неизвестна, либо известно, что эта точность ниже установленных критериев, поэтому целесообразно оптимизировать коли-

чественную и параметрическую недостаточность первичных данных, использованных при составлении нормативов. Это требование тесно связано с проблемой лесотаксационного районирования, о чем давно знает лесоустройство, но молчит Кодекс. Специально изучавший проблему неопределенностей в материалах по учету лесов России А.З. Швиденко показал, что стандартные процедуры статистического оценивания нормативно-справочной лесотаксационной базы лесного хозяйства, как правило, лишены научной основы из-за специфики сбора экспериментального материала. Вот почему истинная точность нормативов может быть определена лишь в процессе их практического применения как составная часть неопределенностей, порождаемых всей системой оценивания [10].

Введенная Кодексом классификация лесов по целевому назначению (эксплуатационные, защитные, резервные) должна быть уточнена с помощью методов лесной таксации, позволяющих оценить биосферную роль лесов, в частности для оценки выполнения страной обязательств по Киотскому протоколу.

Основные нормативы учета лесных ресурсов должны пройти необходимую регионализацию в связи с передачей главных полномочий в сфере управления лесами в государственные органы власти субъектов РФ. Следовательно, вместо установления единых требований к таксационным показателям лесов, определяющих их готовность к рубкам главного пользования (возраст спелости (рубки) леса и др.), целесообразно постепенно переходить к региональным таксационным показателям.

Как известно, принципы выделения лесотаксационных выделов основаны на визуальной однородности участков леса, для установления которой используется несколько признаков. Основным из них является однородность насаждения по лесобразующему пологу, поэтому сразу принято выделять главные лесобразующие породы на момент лесинвентаризации. Каждый лесотаксационный/лесохозяйственный выдел рассматривается как минимальная неизменяемая в период лесоустройства единица учета леса. Но возможный средний размер такой единицы определяется только разрядом точности лесоустройства, а не пониманием особенностей биологического роста и развития леса. Вследствие этого границы, размеры и сроки существования лесотаксационных выделов не отображают природной пространственно-временной организации популяций видов лесобразующих пород, что лишает лесное хозяйство возможности достичь наибольшей хозяйственной и биологической эффективности его ведения.

Территория лесного фонда, традиционно сгруппированная по лесотаксационным выделам, с биологической точки зрения представляет собой место обитания популяций биологических видов (растительных и животных) со сложной мозаичной структурой и сукцессионной динамикой. Применительно к решению задач устойчивого управления лесным хозяйством на территории эксплуатационных лесов это означает, что при лесоустройстве требуется перейти к такой системе первичных единиц пространственно-временного обобщения всей информации о лесном фонде, которая обладает фиксированными и желательными естественными границами. В этом случае методологически возможен переход лесного хозяйства к экосистемному принципу управления, т. е. к ведению лесного хозяйства в рамках лесных экосистем с учетом биологических и экологических особенностей лесобразующих пород.

Теория лесного хозяйства опирается на необходимость баланса пользования лесом и его возобновления. В ней главным инструментом достижения этого баланса выступает расчетная лесосека при условии, если применяемые технологии рубки леса также будут способствовать этому. Расчетная лесосека является научно обоснованной нормой пользования лесом на территории объекта лесного хозяйства. Лесная наука определяет, что она должна отображать оптимальный объем древесины, который ежегодно может быть заготовлен без истощения древесных ресурсов [1].

С расчета пользования лесом начинается не только лесоустройство, но и лесное хозяйство. Задача расчета заключается в том, чтобы установить ежегодный объем рубки леса и соответствующую ему площадь на весь срок оборота рубки

равномерно по годам, т. е. непрерывно. В России расчет пользования лесом вот уже 100 лет ведется исходя из принципа непрерывности и неистощительности [2]. Этот принцип состоит в установлении ежегодного объема рубок главного пользования на территории ведения лесного хозяйства на таком уровне, который не позволяет сокращать объем пользования лесом в последующие годы и обеспечивает наиболее полное использование древесных ресурсов в течение оборота рубки. Сокращение (недоруб) или увеличение (переруб) ежегодного объема пользования лесом считается одинаково вредным для формирования оптимальной его пространственной, возрастной и породной структуры [4].

Традиционное недоиспользование в стране расчетной лесосеки (ранее в размере 40-50, сейчас – 25 %) имеет несколько причин. Среди них такие, как географические диспропорции в размещении лесов и переработки лесных ресурсов, преобладание в экспортируемой лесной продукции необработанных лесоматериалов (в круглом виде), увеличение объемов незаконных лесозаготовок и незаконной торговли древесиной и т. д. Но совершенно особую и, видимо, главную роль играет несовершенство применяемой методологии расчета пользования лесом. Почти все эти проблемы усугубились при переходе к рыночной модели экономики.

Все применяемые способы расчета лесопользования восходят к Лесостроительной инструкции 1911 г. Никто не говорит, что способы плохие, но они относились к целой системе ведения лесного хозяйства, которая существенно изменилась. Бесконечные манипуляции с установлением возрастов рубки (их то снижают, то повышают) заменили критический анализ сложившихся методов расчета и незаконно принятому ныне методу лесоустройства по классам возраста.

Как показали исследования [4], в плановой экономике при определении размера расчетной лесосеки учитывали только внутренние факторы, тогда как в рыночной основное внимание уделяли внешним.

Внутренние факторы определяются показателями леса как экосистемы. Из них наиболее существенны четыре: величина площади земель, покрытых лесной растительностью; размер запаса древесины и его структура; годичный прирост древесины по запасу на землях, покрытых лесной растительностью; возрастная структура леса. И один показатель леса как ресурса для лесной промышленности – величина принятого возраста рубки или оборота рубки леса.

Внешние факторы – факторы рынка – очень сильно воздействуют на расчетное пользование лесом. Для их учета в рыночной экономике необходимо изучать конъюнктуру лесных рынков, на которые ориентирован сбыт древесины из устраиваемого объекта, и выявлять емкость этих рынков (ближних, дальних, экспортных) исходя из разного спроса на различные сорта и лесоматериалы. Кроме того, требовалось изучение транспортных путей до этих рынков, включая оценку транспортных расходов, а также изучение расходов на лесозаготовки и вывозку древесины. Все это позволяло исчислять корневые цены на древесину растущего леса.

Современная лесная таксация при расчете размеров пользования не учитывает внешних факторов. По инерции считается, что их воздействие на размер расчетной лесосеки может быть отобразено величиной возраста спелости насаждений и соответственно возрастом рубки, поскольку рубить можно только спелый лес. В этой связи следует отметить произошедшую подмену понятия «возраст спелости» понятием «возраст рубки» как главного показателя при расчетах пользования лесом. Возраст рубки стал весьма важной составляющей лесного хозяйства в годы плановой экономики, поскольку лесное хозяйство развивалось без обратной связи с рынком лесоматериалов, который ранее определял спрос на сорта и сорта древесины и соответственно требования к минимальной толщине деревьев при рубке.

Вместо этого в советский период возраст рубки стали отождествлять с возрастом технической спелости насаждений одного класса бонитета. Устанавливали его директивно по целым административным районам исходя из сортиментной структуры заготавливаемой древесины и выбора целевого со-

ортимента, который может быть получен из последней. Для каждого района лесозаготовок принимали решение о том, какой сортимент является целевым. По данным таксации пробных площадей в насаждениях разных возрастов определяли средний годичный прирост по выбранному целевому сортименту. Возраст насаждений, в котором средний годичный прирост по заданному сортименту оказывался наибольшим, принимали за возраст технической спелости главной породы деревьев данного насаждения.

Впоследствии был разработан метод определения возраста технической спелости без закладки пробных площадей, а с использованием усредненных данных таблиц хода роста насаждений. Но существующие таблицы хода роста отражают динамику роста и развития нормальных (полных) насаждений, хотя высокополнотные (с полнотой, близкой к единице) встречаются в лесу крайне редко. Поэтому фактические данные по участию главной породы с течением возраста в насаждении, запасу древесины и другим показателям всегда имеют отклонения.

Поскольку из срубленного леса получали несколько разных сортиментов – пиловочник, кряж (шпальный, фанерный, тарный, спичечный), балансы, рудничную стойку и т. д., ориентация технической спелости на основной сортимент и установление соответствующего возраста рубки насаждений всегда вели к потерям древесины. В меньшей степени это ощущалось при ведении целевых хозяйств на заданный сортимент. Тем не менее благодаря простоте метод определения возраста технической спелости с помощью наибольшего прироста древесины по основному сортименту стал наиболее популярным.

Среди нерешенных проблем расчета пользования лесом следует отметить отсутствие точных методов расчета пользования на срок более половины оборота рубки, что чрезвычайно актуально в связи с возрастающим количеством договоров аренды лесов сроком на 49 лет.

В настоящее время самыми распространенными показателями оценки эффективности использования лесных ресурсов являются:

объем изъятия древесины с единицы площади (фактически вырубленное количество древесины на 1 га,  $\text{м}^3/\text{га}$ );

использование текущего прироста по запасу (отношение величины вырубленного за год количества древесины на 1 га к величине общего среднего прироста запаса древесины на 1 га, %);

использование расчетной лесосеки, или размера ежегодного пользования лесом (отношение величины вырубленной части размера ежегодного пользования по запасу к его расчетной величине, %);

равномерность использования расчетной лесосеки по хвойному и мягколиственному хозяйствам (доля вырубленного запаса в расчетном объеме годового пользования по каждому хозяйству, %).

Полезность и репрезентативность оценок эффективности использования лесных древесных ресурсов, получаемых с помощью перечисленных показателей, зависят как от сроков проведения последнего лесоустройства и наземной инвентаризации лесного фонда, т. е. от точности фактических данных, так и от квалификации пользователя этими показателями. Причиной заключается в понимании процессов, которые отображают названные показатели. Для этого необходимы достаточно глубокие знания лесоводства.

В соответствии с основными процессами, определяющими современное управление лесами, предлагаем **три главных принципа оценки эффективности использования лесных ресурсов** в отношении арендованных лесных участков (долгосрочная аренда): легитимности, экологической безопасности и социально-экономической стабильности.

**Принцип легитимности** (законности) применяется к источникам происхождения вывозимой из леса древесины (к конкретным лесным участкам) с точки зрения соответствия фактического количества и качества вывозимой древесины сведениям, указанным в документах лесопользования. Выполнение этого принципа затрагивает документированный учет и анализ процесса лесопользования и должно подтверждаться



результатами мониторинга незаконных лесозаготовок в системе МПР России в соответствии с рекомендациями по предотвращению нелегального оборота древесины, выработанными Рослесхозом. Кроме того, принцип легитимности должен учитывать сведения государственного лесного реестра и лесной декларации.

**Принцип экологической безопасности** применяется к лесным участкам с точки зрения соблюдения правил и рекомендаций лесоводства (отвод и организация лесосек, правила рубок, состояния вырубок), а также требований сохранения мест обитания растений и животных с целью сохранения биологического разнообразия и затрагивает в первую очередь технологию лесозаготовок и ее лесохозяйственное обеспечение.

**Принцип социально-экономической стабильности** применяется к социально-экономическим параметрам эффективности использования лесных ресурсов на арендованных лесных участках. Его применение предполагает сохранение баланса рубки леса и лесовосстановления как по площади работ, так и по затратам при условии обеспечения полной занятости местного населения, привлекаемого для выполнения различных видов работ, которые связаны с ведением лесного хозяйства и лесопользованием.

Показатели экономической эффективности, взятые отдельно от показателей социальной эффективности, теоретически могут быть улучшены за счет увеличения изъятых объема древесины с единицы площади лесного участка или использования ежегодного общего среднего прироста, а также дру-

гих приемов оптимизации лесопользования. В сочетании же с социальной составляющей ведения лесозаготовительных, лесохозяйственных и лесовосстановительных работ они будут отражать реальную картину вклада арендатора в благосостояние местного населения и соответствовать требованиям российского законодательства.

#### Список литературы

1. **Анучин Н.П.** Лесоустройство. М., 1991. 400 с.
2. **Орлов М.М.** Нужды русского лесного хозяйства. Вып. 14. СПб., 1906.
3. **Писаренко А.И., Крайнев А.А., Страхов В.В.** О переходе лесного хозяйства России к экономическому управлению // Лесное хозяйство. 2006. № 6. С. 2-7.
4. **Расчет** размера лесопользования / Под ред. С. Г. Синицына. М., 1973. 176 с.
5. **Страхов В.В.** О совершенствовании государственного учета лесного фонда России // Лесное хозяйство. 2004. № 3. С. 6-7.
6. **Страхов В.В., Филипчук А.Н., Швиденко А.З.** О реформе лесосчетных работ в России // Лесное хозяйство. 1995. № 1. С. 11-14.
7. **Страхов В.В., Филипчук А.Н., Швиденко А.З.** Устойчивое развитие лесного хозяйства России и стратегия лесосчетных работ // Лесное хозяйство. 2001. № 1. С. 7-10.
8. **Филипчук А.Н.** Теоретические основы системы государственной инвентаризации лесов России / Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. М., 1996. 34 с.
9. **Филипчук А.Н., Архипов В.И.** О реформе лесосчетных работ // Лесохозяйственная информация. 2003. № 2. С. 11-16.
10. **Швиденко А.З.** Современные проблемы российской лесной таксации: методология и моделирование // Лесная таксация и лесоустройство. 2002. № 2.

### *К вопросу о введении в действие Лесного кодекса Российской Федерации*

УДК 630\*(094.4)

## НОВЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ ПО ОХРАНЕ И ЗАЩИТЕ ЛЕСА

**А.И. НОВОСЕЛЬЦЕВА**, кандидат сельскохозяйственных наук, руководитель Центра по правовым исследованиям и правовому регулированию лесных отношений (Росгипролес)

Продолжая анализ нормативных правовых документов, принятых в развитие Лесного кодекса Российской Федерации [1], начатый в одном из предыдущих номеров журнала, остановимся на документах по охране и защите леса.

В Лесном кодексе 2006 г. этому важнейшему разделу лесохозяйственной деятельности посвящена гл. 3 «Охрана и защита лесов». В ст. 51-60 изложены общие положения охраны и защиты лесов: порядок осуществления мероприятий и ответственность за допущенные нарушения законодательства по этим вопросам, вопросы охраны лесов от пожаров и пожарной безопасности в лесах, защиты лесов от вредителей и болезней, санитарной безопасности в лесах и лесопатологического мониторинга, а также охраны и защиты лесов с помощью авиации, охраны лесов от загрязнения радиоактивными веществами, охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и (даже!) отчетности об охране и защите лесов. Десять статей Кодекса в этой главе содержат девять отсылочных норм, в том числе ссылки на три федеральных закона и шесть нормативных правовых документов, которые должны быть разработаны Правительством Российской Федерации или уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

Основополагающими федеральными законами об охране и защите лесов являются: закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и закон от 15 июля 2000 г. «О карантине растений».

Необходимые нормативные правовые акты – Правила пожарной безопасности в лесах, Правила санитарной безопасности в лесах, Порядок организации и осуществления авиационных ра-

бот по охране и защите лесов, а также Порядок организации и осуществления лесопатологического мониторинга, Особенности охраны лесов, разработки и осуществления профилактических и реабилитационных мероприятий в зонах радиоактивного загрязнения лесов, Формы и порядок отчетности об охране и защите лесов.

Практически все вышеуказанные нормативные правовые документы разработаны и введены в действие, и можно проанализировать, что нового в них содержится.

**Правила пожарной безопасности в лесах** утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июня 2007 г. № 417. Пунктом 2 Постановления признано утратившим силу Постановление Совета Министров – Правительства Российской Федерации от 9 сентября 1993 г. № 886 «Об утверждении Правил пожарной безопасности в лесах Российской Федерации» [3].

В связи с передачей полномочий по охране и защите леса органам государственной власти субъектов РФ (ст. 83 Лесного кодекса), а также изменением структуры управления лесным фондом новые Правила пожарной безопасности в лесах отличаются от ранее действовавших как по количеству разделов (11 вместо 16), так и по содержанию разделов, сохранивших свои названия.

Раздел I «Общие положения» содержит перечень мероприятий, осуществляемых в целях пожарной безопасности (п. 3) и порядок осуществления их в зависимости от структуры управления или использования лесов (перечень уполномоченных ответственных органов и юридических лиц). В разделе содержится три отсылочных положения. В отличие от ранее действовавших Правил в нем предусматривается положение о разработке Правил пожарной безопасности для каждого лесного района. МПР России поручено установление классификации природной пожарной опасности лесов, классификации пожарной опасности в лесах по условиям погоды, а также требований к мерам пожарной безопасности в лесах в зависимости от их

целевого назначения, показателей природной пожарной опасности и пожарной опасности по условиям погоды.

По сравнению с прежними Правилами из общих положений исключен перечень полномочий и действий органов государственной власти субъектов РФ и муниципальных органов власти по предотвращению возникновения и борьбе с лесными пожарами.

Разделы II, III, IV, V Правил («Общие требования пожарной безопасности в лесах», «Требования пожарной безопасности при проведении рубок лесных насаждений», «Требования пожарной безопасности при проведении переработки лесных ресурсов, заготовки живицы», «Требования пожарной безопасности при осуществлении рекреационной деятельности») не претерпели существенных изменений по своему содержанию. Из текста исключены лишь конкретные ограничения по классам пожарной опасности в лесу при сжигании мусора (ранее разрешалось только при I-II классах пожарной опасности), корчевке пней с помощью взрывчатых веществ, требование оборудовать отдельные места для курения при заготовке живицы. Понижены требования к арендаторам – они освобождены от обязанности разрабатывать для каждого участка и осуществлять план противопожарных мероприятий, а также принимать участие в тушении лесных пожаров (п. 14 раздела III).

В разделе VI «Требования пожарной безопасности в лесах при размещении и эксплуатации железных дорог» изменены требования к противопожарным разрывам (полосам) вдоль железных дорог, прилегающих к лесным массивам. Вместо двух минерализованных полос шириной 1,4 м с расстоянием 5 м одна от другой установлена норма по опашке дороги полосой шириной от 3 до 5 м или минерализованной полосой шириной не менее 3 м. Введено особое требование по прокладке минерализованной полосы шириной 1,4 м вокруг шпал, снегозащитных щитов, жилых домов и прочих деревянных сооружений.

В раздел VII «Требования пожарной безопасности в лесах при добыче торфа» введено дополнительно требование пожарной безопасности при рекультивации земель после завершения торфоразработок.

Разделы VIII «Требования пожарной безопасности при выполнении работ по геологическому изучению недр и разработке полезных ископаемых» и IX «Требования пожарной безопасности в лесах при строительстве, реконструкции и эксплуатации линий электропередач, связи и трубопроводов» полностью повторяют ранее действовавшие Правила (разделы VII и VIII).

Требования к предприятиям и организациям, проводящим изыскательские работы в лесах, к лесхозам, базам авиационной охраны лесов, лесхозам на территориях, загрязненных радионуклидами, предприятиям, организациям, учреждениям, другим юридическим лицам и гражданам по тушению лесных пожаров (разделы IX, XI-XIV прежних правил) исключены из нового нормативного правового документа. В новые Правила введен раздел X «Требования к пребыванию граждан в лесах».

Раздел «Ответственность за нарушение настоящих Правил и государственный пожарный надзор в лесах» носит отсылочный характер (в соответствии с законодательством РФ). Государственный пожарный надзор в лесах поручено осуществлять Федеральной службе по надзору в сфере природопользования и ее подразделением на местах.

**Правила санитарной безопасности в лесах** утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2007 г. № 414. В отличие от Правил пожарной безопасности в лесах в данном Постановлении не предусматривается отмены ранее действующих нормативных правовых документов по этому направлению.

До принятия нового Кодекса по вопросам защиты леса действовали Санитарные правила в лесах Российской Федерации и Положение о защите лесов от вредителей и болезней леса, утвержденные Рослесхозом соответственно 15 января и 19 марта 1998 г. [3].

Правила санитарной безопасности в лесах существенно отличаются от ранее действовавших нормативных правовых документов по своему содержанию и структуре. В них отсутствуют конкретные рекомендации по выполнению санитарных оздоровительных мероприятий. Общие положения Правил (раздел I)

содержат перечень видов деятельности, которые проводятся в целях обеспечения санитарной безопасности в лесах, и порядок работ по мерам санитарной безопасности в лесах в зависимости от вида собственности или по видам пользования и структуре управления лесным фондом (п. 2, 3). В п. 8 Правил отмечено, что санитарно-оздоровительные мероприятия осуществляются в соответствии с методическими документами, утвержденными Федеральным агентством лесного хозяйства.

В разделах II и III Правил («Лесозащитное районирование» и «Лесопатологическое обследование и лесопатологический мониторинг») определяются цели и краткое содержание этих мероприятий. В п. 2 раздела по лесозащитному районированию установлено, что требования к оценке результатов лесопатологического мониторинга и критерии для определения мероприятий по защите лесов устанавливаются органами государственной власти и органами местного управления, т. е. теми органами, в собственности или в ведении которых находятся леса.

В разделе III (п. 14) закреплена обязанность граждан и юридических лиц сообщать в 5-дневный срок органам власти об обнаружении погибших или поврежденных лесонасаждений, а также обязанность этих органов в 30-дневный срок (п. 17) после получения информации с учетом результатов лесопатологического обследования определять необходимые мероприятия по защите лесов.

В Правилах констатируется, что локализация и ликвидация очагов вредных насекомых осуществляются с помощью авиационных и наземных работ с применением пестицидов, феромонов и энтомофагов в соответствии с законодательством Российской Федерации в области безопасного обращения с пестицидами и агрохимикатами (п. 26).

В разделе V «Санитарно-оздоровительные мероприятия» перечислены виды мероприятий (вырубка погибших и поврежденных лесных насаждений, очистка лесов от захламленности, загрязнения и других негативных воздействий), методы их проведения (выборочные или сплошные санитарные рубки), а также указана необходимость увязки этих мероприятий с лесохозяйственным регламентом лесничества и проектом освоения лесов. Отмечены общие ограничения при проведении санитарно-оздоровительных мероприятий в насаждениях редких или находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных, а также в лесах, расположенных на землях особо охраняемых природных территорий.

В ранее действовавших Правилах санитарной защиты лесов подробно определялись порядок, сроки и даже методика проведения санитарных мероприятий при использовании лесов (разделы III-IX). В новых Правилах санитарной безопасности в лесах в разделе IV «Санитарные требования к использованию лесов» основное внимание сосредоточено на перечне недопустимых действий лесопользователей как при заготовке древесины в порядке рубок леса, так и при других видах лесопользования.

При использовании лесов запрещается: загрязнение почвы химикатами и отходами производства и потребления; невыполнение или несвоевременное выполнение работ по очистке лесосек и рекультивации земель; неконтролируемый выпас сельскохозяйственных животных; уничтожение муравейников, гнезд, нор и других мест обитания животных и птиц; уничтожение или повреждение мелиоративных систем в лесу; неконтролируемое разведение растений, животных и других организмов, несвойственных естественному экологическому системам; сдвигание порубочных остатков к стене леса при рубке трасс под линейные объекты; оставление необработанной или неокоренной древесины в весенне-летний период на срок более 30 дней; химическая обработка древесины, предназначенной для сплава; общее ухудшение санитарного состояния лесов при использовании для рекреационных целей.

Раздел VII «Ответственность за нарушение Правил» носит отсылочный характер и состоит из двух пунктов, в которых сказано, что лица, допустившие нарушения Правил, несут ответственность и возмещают вред, причиненный лесам, в соответствии с законодательством Российской Федерации.

В целом приходится констатировать, что в новых Правилах санитарной безопасности в лесах Российской Федерации, на наш взгляд, отсутствуют многие важные положения, которые были в действовавших ранее Санитарных правилах. В частности, нет критериев оценки повреждений деревьев и их отбора в рубку по группам пород и признакам повреждений (приложения 2, 3 прежних Правил), нет форм плана проведения санитарно-оздоровительных мероприятий (приложение 1) и отчетности по расстроенным и погибшим насаждениям (приложения 4,5), а также зонирования лесной территории по срокам хранения в лесу незащищенной лесопроductии (приложение 6).

Учитывая, что действовавшие ранее нормативные правовые документы по защите леса не отменены до разработки новых документов, видимо, придется использовать конкретные показатели, содержащиеся в них, с учетом передачи полномочий по управлению лесами в соответствии с новым Лесным кодексом.

Вызывает большие сомнения запись в п. 1 Правил санитарной безопасности в лесах РФ, как и в Правилах пожарной безопасности, о разработке аналогичных Правил для каждого лесного района.

В соответствии с приказом МПР России от 28 марта 2007 г. № 68 «Об утверждении перечня лесорастительных зон и лесных районов Российской Федерации» лесной фонд России поделен на 31 лесной район (девять – в европейской части, три – на Урале, 14 – в Сибири и пять – на Дальнем Востоке).

Если буквально следовать этой записи и выполнить постановление Правительства, то кроме общего необходимо подготовить еще 31 (!) правило пожарной безопасности в лесах и столько же правил санитарной безопасности в лесах. Этого не было и не предусматривалось ранее действовавшими нормативными правовыми документами. Нет необходимости в таком бумаготворчестве и сейчас. Можно вполне обойтись методическими рекомендациями и в гораздо меньшем количестве.

В соответствии со ст. 56 Лесного кодекса РФ приказом МПР России от 9 июля 2007 г. № 174 утвержден **Порядок организации и осуществления лесопатологического мониторинга**.

Лесной мониторинг в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» является частью Единой государственной системы экологического мониторинга в стране, который осуществляется органами государственной власти Российской Федерации и органами государственной власти субъектов РФ в соответствии с их полномочиями [2].

Согласно Положению о Федеральном агентстве лесного хозяйства, утвержденному Постановлением Правительства РФ от 16 июня 2004 г. № 283 (с последующими изменениями), государственный мониторинг лесов осуществляется Федеральным агентством лесного хозяйства.

Порядок организации и осуществления лесопатологического мониторинга, являющегося подсистемой лесного мониторинга, утвержденный приказом МПР России от 9 июля 2007 г. № 174, к сожалению, не содержит ответов на вопросы кто, когда, в какие сроки, с какой периодичностью и за счет каких средств организует и осуществляет лесопатологический мониторинг, т. е. порядок организации и осуществления лесопатологического мониторинга получился неполным. Нормативный документ состоит из пяти (но в документе почему-то два четвертых) разделов: Общие положения; Наземные наблюдения за состоянием объектов лесопатологического мониторинга; Дистанционные наблюдения за санитарным и лесопатологическим состоянием лесов; Лесопатологическая таксация и Экспедиционные обследования.

В Общих положениях расшифровывается, что представляет собой лесопатологический мониторинг, какие данные используются при его осуществлении, перечень работ при проведении мониторинга, первоочередные объекты лесопатологического мониторинга и способы его осуществления. В следующих разделах приводится очень кратко и общее описание каждого из перечисленных выше способов: цели (задачи), используемые материалы, наиболее распространенные объекты, на которых чаще всего применяется тот или иной способ осуществления лесопатологического мониторинга. Ничего нового в данном нормативном документе не содержится. Действующее (по-

скольку оно не отменено) Положение о лесопатологическом мониторинге, утвержденное Федеральной службой лесного хозяйства 12 сентября 1997 г., содержит более подробную информацию о том, кто организует и осуществляет лесопатологический мониторинг, о его целях и задачах, порядке организации на локальном, региональном и федеральном уровнях, основных принципах организации, порядке проведения и финансирования, порядке сбора, хранения и использования информации лесопатологического мониторинга.

Несмотря на отсутствие ссылок на другие действующие нормативные документы, при осуществлении лесопатологического мониторинга необходимо руководствоваться действующим Положением о лесопатологическом мониторинге и Наставлением по организации и ведению лесопатологического мониторинга, подготовленным ВНИИЛМом в 2000 г.

До принятия Лесного кодекса в 2006 г. в Рослесхозе существовала система авиационной охраны лесов во главе с Центральной базой авиационной охраны лесов (Авиалесоохрана) и специализированными подразделениями в виде авиабаз или авиазвеньев на правах авиабаз в субъектах РФ. После ввода в действие Кодекса и передачи функции охраны леса органам государственной власти субъектов РФ система авиационной охраны лесов реорганизована. Региональные подразделения Авиалесоохраны переданы субъектам РФ. Существенно изменился порядок организации и осуществления авиационной охраны лесов. В связи с этим, а также в соответствии со ст. 57 Лесного кодекса разработан новый нормативный документ «**Правила организации и осуществления авиационных работ по охране и защите лесов**», которые утверждены Постановлением Правительства РФ от 19 июля 2007 г. № 385.

Правила устанавливают общий порядок организации и осуществления авиационных работ по охране и защите леса. Особенностью этого порядка является то, что организация авиационных работ, ранее возлагавшаяся на Рослесхоз, настоящими Правилами возлагается на юридические лица, в чей собственности находится лесной фонд или кому поручено осуществление полномочий по охране и защите лесных участков, т. е. организации авиационных работ должны осуществлять органы исполнительной власти субъектов РФ, Федеральное агентство лесного хозяйства, Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (на землях особо охраняемых природных территорий), федеральные органы исполнительной власти, уполномоченные в области обороны и безопасности.

Объекты авиационных работ, их виды и состав, сроки начала и окончания изложены в Правилах очень кратко, но в полном соответствии с действующей Инструкцией по авиационной охране лесов, утвержденной Приказом Федеральной службы лесного хозяйства от 22 сентября 1997 г. № 122 (п. 4-11). В самих Правилах отмечено, что лесоавиационные работы осуществляются в соответствии с методическими документами, утвержденными МПР и Минтрансом России. Следовательно, до пересмотра методических документов при проведении авиационных работ по охране и защите леса можно руководствоваться Инструкцией по авиационной охране лесов и другими действующими нормативными правовыми документами по этому вопросу с учетом Лесного кодекса 2006 г.

В целом, заканчивая на этом анализ новых нормативных правовых документов по охране и защите леса, можно констатировать, что в технологическом отношении они не содержат ничего нового. Ряд из них не полностью раскрывает особенности выполнения мероприятий по охране и защите леса в условиях реформы управления лесным фондом. Поспешная подготовка нормативных правовых документов не способствовала их качеству.

#### Список литературы

1. Лесной кодекс Российской Федерации // Российская газета. 2006. 8 декабря.
2. Пурьева А. Ю. Комментарии к Лесному кодексу Российской Федерации. М., 2007. 240 с.
3. Сборник нормативных правовых актов в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов. М., 2002. 640 с.

# СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ ОБОСНОВАНИЮ ГИДРОМЕЛИОРАЦИЙ С ПОЗИЦИЙ БИОГЕОЦЕНОЛОГИИ<sup>1</sup>

**С.Э. ВОМПЕРСКИЙ (Институт лесоведения РАН)**

Традиционно избыточно увлажненные земли и болота рассматривались как непригодные или малопродуктивные для культурного землепользования. Гидромелиорация является базовым средством для превращения их в плодородные угодья для ведения сельского и лесного хозяйства. Главная цель – увеличение урожайности сельскохозяйственных культур или продуктивности лесов [3].

Все системы и методы регулирования водного режима почв, включая агротехнические, агрономические, лесоводственные мероприятия с учетом экономических и других критериев, предполагают коренное изменение природных экосистем. Задачи осушения земель заведомо рассматриваются как более важные, чем сопряженные с ним потери полезностей и свойств естественных заболоченных территорий. Хотя передовые технологии, принимающие во внимание многоцелевые интересы, в определенной мере и предусматривают смягчение негативных следствий гидролесомелиорации [1, 10, 11], в целом они неизбежны. Вряд ли можно считать исчерпывающей и саму систематизацию следствий лесосошения в перестройке экосистем и механизмов их функционирования [4].

Но отношение к разным следствиям осушения заболоченных земель с ростом знаний и социальных требований меняется. То, что в недалеком прошлом полагали не очень вредным, в наше время может обретать первостепенное значение [14]. Конечно, взаимоисключающие друг друга главные цели охраны болот и гидромелиорации «примирить» невозможно. Приоритеты определяет государство. Однако, наряду со смягчением некоторых известных негативных следствий осушения щадящими технологиями, необходима исчерпывающая полнота понимания всех остальных следствий, что возможно лишь с экосистемных (биогеоценологических) позиций. Кроме того, в последние десятилетия расширились требования к понятиям рационального природопользования, включая учет биосферных следствий хозяйственных мероприятий, предполагающий владение знаниями функциональной биогеоценологии – очень слаборазвитой до сих пор области экологии. Наконец, меняющийся, особенно сильно в последние полвека, климат затрагивает всю систему нормативов гидромелиорации, которые отвечали климату середины прошлого века.

В чем суть современных вызовов обоснованности принятым в гидромелиорации методам с позиций биогеоценологии? Какие современные условия, требования и уровень знаний вынуждают переоценивать и уточнять некоторые важные представления в гидромелиорации?

1. В экологии оценка продуктивности любых биогеоценозов выражается в единицах массы прироста (запаса) органического вещества всех частей древостоя (стволы, ветви, хвоя, корни), живого напочвенного покрова, а также почвы (торфяника). Данное положение полностью относится к оценке биогеоценологической (экологической) эффективности осушения болот.

Это совершенно иная методология, чем оперирование с кубическими метрами дополнительного после мелиорации прироста ствольной древесины и с изменением состава древостоев, на которых основана российская гидролесомелиоративная практика [11]. Да и современное широкое промышленное использование древесной массы, и особенно получение этанола, нуждаются именно в оценках получаемой массы органического вещества как воспроизводимого заменителя нефтяного сырья.

Изучение влияния гидромелиорации на углеродный баланс экосистем имеет ключевое теоретическое значение. Можно ли увеличить нетто-первичную продукцию (NPP) и нетто-экосистемную продукцию (NEP) болот только регулированием водного режима? Или смена главных продуцентов и усиление круговорота веществ по-разному сказывается на этих показателях? Что дают при таком подходе обычные рубки ухода, удобрения в мелиорированных лесах?

2. Упомянутое выше требование рационального природопользования предполагает уменьшение выброса в атмосферу тепличных газов (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O и др.). Что происходит с балансом веществ и энергии в болотном биогеоценозе после осушения? Мы знаем пока очень мало, но даже это далеко не бесспорно [12, 14-16]. Исследования потоков вещества и энергии – функционирования биогеоценозов – сопряжены с фундаментальными методическими трудностями определения NPP и NEP с надлежащей точностью [5]. Необходимы очень дорогое оборудование и длительные дорогостоящие наблюдения. И то, и другое в условиях современной России выглядит проблематично. Вынужденные многочисленные допущения в исследованиях такого рода сильно отражаются на выводах.

3. Все существующие рекомендации по интенсивности гидролесомелиорации основаны на некоторых в прошлом натуральных наблюдениях (обычно в течение нескольких лет) за связью продуктивности древостоев – классов бонитета, а в лучшем случае – прироста ствольной древесины с параметрами осушительной сети [2, 6, 8]. При этом каждый исследователь априори исходит из покрытия периодом своих наблюдений «характерной» тепло- и влагообеспеченности климата и соответственно репрезентативного выявления типичного водного режима мелиоративного действия конкретных конструкций осушительных систем.

Теперь известно, что XX в. характеризовался глобальным потеплением климата, которое в XXI в. будет увеличиваться [7]. Какие будут новые коэффициенты тепло- и влагообеспеченности к концу текущего столетия? В ряде регионов вероятен сдвиг избыточно увлажненных типов местопроизрастаний к мезофитным. Заболоченные (неустойчивый режим переувлажнения) леса будут разблачиваться, а топяные становиться различно облесенными болотами. В других регионах, например в условиях вечной мерзлоты, наоборот, возможны обратные процессы – увеличение заболоченности. Отсюда следует, что в проверке

классификации объектов лесосошения, потенциаль-

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке ОБН РАН Программа «Биологические ресурсы России: фундаментальные основы рационального использования».

но подлежащих мелиорации (их количество по разным регионам, вероятно, будет меняться);

рекомендуемые конструкции (параметры) лесной мелиоративной сети, особенно регулирующей;

«зональные» [9], «поправочные» [11] коэффициенты на расстояния между осушителями регулирующей сети в различных районах, а также пересчетные коэффициенты текущего прироста мелиорированных лесов в разных областях [11];

дополнительный за счет мелиорации прирост ствольной древесины в разных типах лесных болот, как и все полезности – лесоводственная, комплексная, экономическая эффективности осушения в традиционном понимании. Тем более, если перейти на оценки в органической массе (углероде) в фитоценозе и почве, а также к учету газовых потоков биогеоценозов.

4. Подтвердятся ли перспективные прогнозы динамики климата? Согласно четвертому оценочному докладу (2007 г.) Межправительственной группы экспертов по изменению климата [7] глобальное потепление в XXI в. будет еще более интенсивным, чем в конце XX в., и его скорость составит 0,2 °C в десятилетие. Наиболее сильным оно ожидается в средних и субполярных широтах. Утверждается, что с вероятностью более 90% главной причиной потепления климата во второй половине XX в. был рост концентраций в атмосфере антропогенных парниковых газов. Менее точен прогноз по осадкам, количество которых в глобальном масштабе увеличивается, но по регионам и сезонам существенно различается [13].

Какая гидролесомелиорация в условиях изменившегося климата экологически оптимальна, экономически оправдана и лесоводственно целесообразна с позиций биогеоценологии и устойчивого природопользования? Эти новые вопросы пока не имеют бесспорных ответов,

они еще не заслужили должного внимания ученых и нуждаются в разносторонних стационарных исследованиях и глубоком анализе.

#### Список литературы

1. **Бабиков Б.В.** Гидротехническая мелиорация. СПб., 2002. 293 с.
2. **Буш К.К.** Взаимосвязь между продуктивностью древостоев и интенсивностью осушения / Вопросы гидролесомелиорации. Рига, 1970. С. 101-117.
3. **Дубах А., Спарро Р.** Осушение болот открытыми канавами. М.-Л., 1929. 423 с.
4. **Вомперский С.Э.** Экосистемные последствия гидролесомелиорации / Биогеоценологическое изучение болотных лесов в связи с опытной гидромелиорацией. М., 1982. С. 5-9.
5. **Вомперский С.Э.** Научное наследие В.Н. Сукачева и некоторые актуальные вопросы биогеоценологии и болотоведения / Идеи биогеоценологии в лесоведении и лесоразведении. М., 2006. С. 32-42.
6. **Вомперский С.Э., Рубцов В.В., Дудоров А.В.** Методы определения параметров лесной осушительной сети посредством моделирования грунтовых вод // Гидротехника и мелиорация. 1987. № 12.
7. **Гулёв С.К., Катцов В.М., Соломина О.Н.** Глобальное потепление продолжается // Вестник РАН. Т. 78. 2008. № 1. С. 20-27.
8. **Елпатьевский М.П.** Лесная осушительная мелиорация. М.-Л., 1929. 121 с.
9. **Писарьков Х.А., Тимофеев А.Ф.** Гидротехнические мелиорации лесных земель. М., 1964. 275 с.
10. **Сабо Е.Д.** Новое в лесосушении. М., 1966. 198 с.
11. **Сабо Е.Д., Иванов Ю.Н., Шатилло Д.А.** Справочник гидролесомелиоратора. М., 1981. 199 с.
12. **Саковец В.И., Германова Н.И., Матюшкин В.А.** Экологические аспекты гидролесомелиорации в Карелии. Петрозаводск, 2000. 155 с.
13. **Семенов С.М., Ясюкевич В.В., Гельвер Е.С.** Выявление климатогенных изменений. М., 2006. 324 с.
14. **Joosten H., Clarke D.** Wise use of mires and peatlands – Background and Principles including a Framework for Decision – making. Saarijarvi, 2002. 303 p.
15. **Laine J., Minkkinen K.** Forest drainage and the greenhouse effect. In: Vasander H. (Ed.) Peatland in Finland. Helsinki, 1996. P. 159-164.
16. **Minkkinen K., Korhonen R., Savolainen I., Laine J.** Carbon balance and radiative forcing of Finnish peatlands 1900-2100 – the impact of forestry drainage // Global Change Biology. 2002. № 8. P. 785-799.

#### Из поэтической тетради

## ВОСПОМИНАНИЕ

Тропинка в светлом сосняке,  
В пространство уводящая.  
Для путешествий налегке  
С походной тросточкой в руке,  
Бесспорно, подходящая.

Там, в глубине пространства, ждет  
Спокойный сумрак ельника,  
И сырость моховых болот,  
И запах можжевельника.

Там колдовство и волшебство –  
Простое, первородное...  
Любило тропку существо  
Довольно сумасбродное.

Бодрящий голос существа  
С утра будил окрестности.  
Заслышав лай, тетерева  
Взлетали вмиг на деревья  
И прятались на местности.

У существа серьезный взгляд:  
Оно из рода миттелей.  
Содержит в строгости телят,  
Овец и местных жителей.  
У существа веселый нрав,

Не очень, правда, взвешенный.  
Ну, а когда я был неправ,  
Нрав становился бешеный.

Но как оно могло жалеть  
В те грустные мгновения,  
Когда случалось мне болеть  
Иль быть не в настроении!

Ах, сколько было в нем любви,  
И нежности, и жалости!  
В лесную даль – лишь позови –  
Бежало без усталости.

Какую проявляло прыть,  
Упрямое, упорное.  
И восемь лет умело быть  
Защитой и опорой!

Коротких восемь лет всего,  
С лихвой вместивших всякое...  
Мы звали Фросей существо  
И лишь шутя – собакою.

## ПРОЛЕТЕЛО ЛЕТО

Пролетело лето синей птицей,  
Веет август ветром и дождем.  
Все в природе рано сентябрится,  
Осень на подходе за двором.

А затем по осени зазимок,  
Первый снег, а там уж и зима...  
Пролетают год за годом мимо,  
И проходит наша жизнь сама.

Потому, мой друг, спешу с  
рассветом  
Новый день и Божью благодать  
Ласково, с улыбкой и приветом  
Все земное с радостью встречать.

А.Н. БЕЛОВ

Д.М. ГИРЯЕВ



## СТРУКТУРА ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ПОД ПОЛОГОМ ЛЕСОПОЛОС КАМЕННОЙ СТЕПИ<sup>1</sup>

**В. И. ЕРУСАЛИМСКИЙ**, доктор сельскохозяйственных наук; **В. В. ТИЩЕНКО**, кандидат сельскохозяйственных наук

Возраст первых лесных полос Каменной Степи, заложенных в конце 19-го – начале 20-го столетия, приближается к возрасту естественной спелости, за которым следует распад древоостоя. Поэтому уже сейчас необходимо заблаговременно решать задачу их восстановления. В связи с высоким возрастом насаждений получить порослевое возобновление при помощи возобновительной рубки теперь нереально; оптимальные сроки такой рубки давно миновали.

Остаются два возможных пути восстановления насаждений: коренная реконструкция, т. е. вырубка старых насаждений и создание на их месте новых культур; постепенная замена их новыми за счет естественного возобновления желательных древесных пород.

Первый путь из-за чрезвычайной трудоемкости технологического процесса (рубка деревьев, вывозка древесины, обязательная сплошная корчевка и уборка пней, вычесывание остающихся в почве корней) вряд ли осуществим. Более реальным является содействие естественному семенному возобновлению. Этот путь нужно разрабатывать незамедлительно, не дожидаясь начала усыхания насаждений.

С целью изучения процесса естественного возобновления проведены исследования в 14 лесных полосах с возрастом насаждений 94-107 лет, произрастающих на обыкновенных черноземах. Насаждения сложные, трехъярусные. Преобладающими породами являются дуб черешчатый и ясень обыкновенный, которые участвуют в составе в разных пропорциях. Из других пород значительно меньшее участие в составе, главным образом во втором ярусе, принимают клен остролистный, вяз обыкновенный, липа мелколистная. В третьем ярусе некоторых полос кроме перечисленных пород произрастает клен ясенелистный. Насаждения на всех лесополосах высокополотные, сомкнутость крон – 0,7-0,9.

Количество и сохранность подроста определяются прежде всего освещенностью подпологового пространства. Поэтому он появляется в основном в «окнах», образующихся среди насаждений в результате естественного выпадения отдельных деревьев или их рубки при проведении рубок ухода или санитарных. По мере закрытия «окон» разрастающимися кронами соседних деревьев световое довольствие появившегося самосева ухудшается, происходит его интенсивный отпад. Этому способствует и разрастание осветленного подлеска.

Нормальное развитие подроста идет при световом питании, фотосинтетическая активность радиации (ФАР) которого равна примерно 9 % открытого пространства, что соответствует сомкнутости крон 0,5-0,6. При снижении ФАР до 7,6 % (сомкнутость – 0,7-0,8) процесс возобновления тормозится, если же величина ФАР составляет около 2 %, то происходит интенсивный отпад естественного возобновления.

На первом этапе исследований ставилась задача: выявить структуру естественного возобновления и получить осредненные по всем исследованным старовозрастным лесополосам показатели количественного участия разных пород и динамики роста. Подрост подразделяли на четыре возрастные груп-

пы. Пробные площади закладывали поперек лесополос на всю их ширину.

Исследования показали (табл. 1), что максимальный отпад растений ясеня обыкновенного и клена остролистного – пород, составляющих основную часть подроста, – происходит в период между первой и второй возрастными группами.

Как видно, убывающий ряд древесных пород по общему количеству подроста в среднем на 1 га неидентичен соответствующему ряду по количеству подроста старше 5 лет, т. е. после периода интенсивного отпада. Так, по общему количеству лидирует ясень, затем следуют клен остролистный и клен ясенелистный, замыкает этот ряд вяз, который отстает от ясеня в несколько раз. Но по количеству подроста старше 5 лет ясень занимает последнее место, значительно уступая лидирующему здесь клену ясенелистному (см. табл. 1).

Это свидетельствует, с одной стороны, о меньшей теневыносливости ясеня, с другой – о высокой способности к распространению и приспособляемости клена ясенелистного (входящего только в состав третьего яруса), а также о его высокой живучести. К сожалению, данное положительное свойство перевешивают отрицательные качества: недолговечность, негативное влияние на соседние древесные породы, способность интенсивно разрастаться на прилегающих к лесополосе пахотных землях, низкое качество древесины.

Важным показателем оценки естественного возобновления является встречаемость подроста определенной породы. Так, подрост ясеня присутствовал на всех пробных площадях обследованных лесополос. Значительно реже встречался подрост клена остролистного, которого было немного и в составе материнских насаждений. А вот встречаемость клена ясенелистного довольно высокая, хотя он в составе материнских насаждений присутствовал только в третьем ярусе на нескольких изученных лесополосах. Его подрост обнаруживался даже под пологом нематеринских для него насаждений.

Обращает на себя внимание отсутствие дуба в составе естественного возобновления, который вместе с ясенем обыкновенным лидирует в составе насаждений всех обследованных лесополос. Дело в том, что самосев дуба под пологом появляется обычно после семенных лет, которые в условиях Каменной Степи повторяются через 6-7 лет. Но в силу высокого светолюбия всходы дуба отмирают уже на 2-3-й год после появления из-за очень слабой освещенности. Данному процессу часто способствует поражение самосева дуба мучнистой росой.

Динамика роста в высоту подроста различных пород весьма схожа (табл. 2). До третьей возрастной группы наиболее интенсивным ростом отличается клен ясенелистный. Позднее лидером в росте становится ясень. В возрасте старше 20 лет подрост всех перечисленных пород достигает такой высоты, которая характерна для третьего яруса материнских насаждений, а при условии проведения соответствующих рубок он может составить основной полог будущего насаждения. Однако уже сейчас ясно, что по составу оно будет значительно отличаться от материнского. Это подтверждается и другим исследованием<sup>2</sup>.

Поэтому возникает вопрос: можно ли добиться восстанов-

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 06-04-08323).

<sup>2</sup> Скачков Б.И. Состояние и долговечность лесокультурных ландшафтов / Каменная Степь. Лесоаграрные ландшафты. Воронеж, 1992. С. 48-62.

Таблица 1

**Породная и возрастная структура подроста под пологом старовозрастных лесополос**

Порода	Среднее кол-во подроста на 1 га по возрастным группам*					в т.ч. старше 5 лет	Встречаемость (доля пробных площадей с подростом), %
	первая (до 5 лет)	вторая (6-10 лет)	третья (11-20 лет)	четвертая (старше 20 лет)	всего		
Ясень обыкновенный	13793	448	406	118	14765	972	100
Клен:							
остролистный	11757	1470	423	52	13702	1945	69
ясенелистный	2182	2630	2500	405	7717	5535	87
Вяз обыкновенный	1166	1433	375	36	3010	1844	81

\* В числителе – шт., в знаменателе – %.

Таблица 2

**Средняя высота подроста по возрастным группам, м**

Порода	Возрастная группа			
	первая	вторая	третья	четвертая
Ясень обыкновенный	1,2	2,0	3,3	9,4
Клен:				
остролистный	0,9	1,9	3,6	8,7
ясенелистный	1,0	4,3	4,8	8,2
Вяз	1,3	2,4	4,1	8,4

ления лидерства дуба в составе нового насаждения. Теоретически можно, если начать осветление самосева дуба сразу

УДК 630\*23

## О ВОССТАНОВЛЕНИИ ПЕСОВ ЮГО-ЗАПАДНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ

**А.П. СИЗЫХ** (Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН)

В рамках научно-исследовательских программ СО РАН (1993-2003, 2005-2006 гг.) изучен спектр вопросов, касающихся проблем восстановления лесов Юго-Западного Прибайкалья в различных природных условиях и воздействий антропогенных факторов. На территории трех разных по природным условиям ключевых участков (побережье Иркутского водохранилища; бассейн р. Голоустная; окрестности поселения Гаханы в 60 км северо-западнее пгт. Усть-Орда) проведены исследования с целью выявления тенденций восстановления лесов на месте гарей разных лет и рубок. Учитывался характер воздействий антропогенных факторов (в частности, снижение пастбищных нагрузок) на растительность. Полученные данные анализировали с учетом динамики климата в регионе за последние десятилетия [5].

На побережье Иркутского водохранилища – ключевом участке, состоящем из четырех модельных территорий, – наряду с выявлением современного состояния лесов проведен сравнительный анализ структуры лесов за 10 лет (1993-2003 гг.). Для этого района исследований характерна таежная (бореальная) растительность среднесибирских формаций подтаежных (подгорных) лесов [1], входящая по геоботаническому районированию в состав Среднесибирской таежной области Иркутско-Черемховской подтаежной провинции лесов Верхнеангарского подтаежно-степного округа [2]. Растительный покров сильно нарушен различными видами антропогенных воздействий, главным образом рубками начала прошлого столетия, пожарами различных форм и интенсивности в течение многих лет. Это нашло отражение в структуре и динамике сообществ [3].

По состоянию на 2003 г. основу растительного покрова модельной территории междуречья Большой Речки и Тальцинки составляют лиственнично-сосновые часто с участием березы и осины леса с подлеском, состоящим из спиреи. В напочвенном покрове существенную роль играет брусника. Такие леса характерны для склонов разных экспозиций. На водоразделах развиты сосново-лиственничные с подлеском из рододендрона и душевки разнотравно-орляковые леса. Мелколиственные в комплексе с заболоченными лугами леса формируются по долинам рек и межгорным распадкам. Основными факторами, обуславливающими формирование этих лесов, являются периодические пожары на фоне рубок прошлого столетия.

Леса модельной территории – пади Аланка и Малолетняя – представлены сосновыми с лиственницей разнотравными в ком-

после его появления и рубками поддерживать необходимую освещенность подроста вплоть до выхода его хотя бы во второй ярус.

К решению этой дилеммы в каждом конкретном случае нужно подходить не только с лесоводственной, но и с экономической точки зрения. Другими словами, надо выяснить, будут ли оправданы расходы на выведение подроста дуба в основной полог или следует ориентироваться на другие породы, подрост которых легче вывести в основной полог.

При таком комплексном подходе, вполне вероятно, в определенных ситуациях целесообразнее формировать новое насаждение с преобладанием таких пород, как ясень обыкновенный и клен остролистный, характеризующихся устойчивостью, долговечностью, высокорослостью, хорошей возобновляемостью, а ясень обыкновенный – и высоким качеством древесины.

Исключительная научная значимость лесонасаждений Каменной Степи обуславливает необходимость дальнейшего более детального исследования возможности восстановления их естественным путем. Его надо проводить в двух направлениях. Первое заключается в углубленном изучении связи процесса естественного возобновления разных пород с конкретными уровнями освещенности и лесорастительными условиями, второе – в закладке опытов с различными вариантами несплошных рубок с целью определения оптимальных условий среды для развития подроста нужных пород, который станет основой нового насаждения.

плексе с лиственнично-сосновыми рододендроновыми лесами склонов берега Иркутского водохранилища. На приводораздельных площадях и водоразделах формируются кедрово-сосновые с участием лиственницы и пихты разнотравно-зеленомошные леса. В подросте сосновых лесов склонов юго-западных экспозиций присутствует кедр в стадии подроста и всходов. Значительную часть в древостое занимают береза и осина. На современном этапе развития лесов этой территории отмечены тенденции восстановления полидоминантной светло- и темнохвойной тайги на месте сплошных рубок начала XX в.

Для лесов модельной территории – падей Синнушка и Захаровские ложи – характерно преобладание мелколиственных пород. Здесь формируются березово-лиственнично-сосновые с осиной разнотравные леса. Основу подроста составляют береза, осина, сосна. Отмечены всходы лиственницы, в подлеске доминируют рододендрон с участием шиповника. На приводораздельных участках и склонах часто преобладают береза и осина. Долины падей закустарены и в комплексе с луговыми сообществами местами заболочены. Ведущую ценотическую роль играют виды растений из рода Saegx. В условиях повышенного пресса антропогенных воздействий в форме заготовок древесины и низовых пожаров на этой территории отмечено формирование устойчиво производных лесов с доминированием мелколиственных пород.

Структура лесов модельной территории – междуречье Каи и Хеи – отличается высокой мозаичностью и неоднородностью сообществ. Березово-сосновые с лиственницей леса формируются на гряках разных лет разновозрастным составом древостоя. Второй полог представлен березой и осиной. В подлеске развиты рододендрон даурский и душевка кустарниковая, основу напочвенного покрова образуют виды растений из рода Calamagrostis, а также багульник и распространенная синузально по понижениям голубика. Высока роль входей, осок и орляка. На всем модельном участке встречаются кедр и пихта на стадии подроста и всходов. Особенно заметно присутствие кедра в лесах приводораздельных участков и вышележащих поверхностей. Тенденции лесовосстановления на этой территории отражают формирование светло- и темнохвойной полидоминантной тайги на месте рубок и на гряках прошлых лет. Следует отметить, что на всем ключевом участке формирование леса происходит на границе контакта подтаежных светлохвойных лесов, полидоминантной светло- и темнохвойной тайги, характерной для Юго-Западного Прибайкалья.

Леса следующего ключевого участка – бассейн р. Голоустная – по геоботаническому районированию относятся к Среднесибирской таежной области Иркутско-Черемховской провинции сосно-

вых и лиственнично-сосновых лесов Верхнеангарского подтаежного (березово-соснового) округа (верховье Голоустной) и к Байкало-Джугджурской гольцово-горно-таежной области Предбайкальской горно-тундрово-темнохвойно-таежной провинции лесов Предбайкальского горно-тундрово-темнохвойно-горно-таежного округа (среднее и нижнее течение Голоустной). Основу лесной растительности составляют среднесибирские формации сосновых и лиственнично-сосновых рододендроновых бруснично-разнотравных, часто остепненных подтаежных (подгорных) лесов верховой и среднесибирские формации горно-таежных пихтово-кедровых, лиственнично-кедровых с елью и лиственничных кустарничково-моховых лесов низовий Голоустной [2].

Леса данного района длительное время служили сырьевой базой масштабных лесозаготовок, особенно в середине прошлого столетия. Наряду с пожарами это и обусловило формирование в основном производных лесов, часто с доминированием березы и осины. Сплошные рубки, уничтожение подроста и смена условий (главным образом, почвенных) для восстановления инициировали здесь развитие мелколиственных лесов, которые подвержены пожарам, нередко катастрофического характера.

Проведенные в 2005-2006 гг. исследования современного состояния и тенденций восстановления лесов выявили характерные черты развития сообществ разных участков. На основе геоботанической съемки в комплексе с закладкой реперных (модельных территорий) установлены тенденции развития лесов разных типов их местообитаний.

В структуре лиственнично-соснового с березой бруснично-зеленомошного с участием багульника леса, формирующегося на гаях (верхнее течение Голоустной) существенную роль играют кедр и лиственница во втором ярусе. В подросте этих лесов доминируют кедр, пихта, тогда как лиственница и сосна представлены в малом количестве. Березово-сосновый бруснично-разнотравно-осоковый лес склонов северо-западных экспозиций характеризуется наличием в его составе единичных кедра и ели, в молодняках и подросте доминируют кедр и ель, присутствие сосны незначительно. В лиственнично-сосновых с елью и кедром разнотравно-осоковых с брусничкой и синузием мхов лесах нижних частей склонов западных и юго-западных экспозиций молодняки и подрост образованы кедром и елью с участием лиственницы. На гаях соснового рододендронового с душиекой и спиреей леса привершинных частей склонов притоков р. Голоустная формируется с участием кедра сосновый подрост с напочвенным покровом из злаков и синузием мхов. На шлейфах склонов юго-западной экспозиции по бортам среднего течения Голоустной на рубках 40-летней давности формируется осиново-березовый зеленомошно-разнотравный с осокой лес, основу подроста которого составляют сосна, лиственница и единично ель. На гаях полидоминантных сосново-лиственничных с участием темнохвойных пород деревьев формируется сосновый с лиственницей, березой зеленомошно-разнотравно-осоковый лес. Подлесок этих лесов составляют душиекая кустарничковая, рододендрон даурский с присутствием шиповника. Основа напочвенного покрова – брусника. Для сосново-лиственничных с березой рододендроновых с напочвенным покровом из брусники, линеи и грушанками лесов, образующихся на месте гари лиственнично-соснового леса окрестностей поселения Малое Голоустное, весьма показательно доминирование в подросте сосны. Отмечено также участие лиственницы и кедра. В лиственнично-сосново-березовых рододендроновых-бруснично-зеленомошных лесах нижнего течения р. Голоустная основу молодняков и подроста составляет кедр со всходами из ели и лиственницы.

В приведенных выше описаниях прослеживаются достаточно неоднозначные тенденции восстановления лесов на рубках и гаях разной интенсивности. Здесь одновременно происходят облесение степных участков («степоидов»), особенно на склонах юго-западных экспозиций, и формирование степных растительных группировок на сплошных гаях последнего времени. Для этого района исследований свойственно явление парагенеза в формировании растительности, что находит отражение в характере лесовосстановления. Высказываются различные мнения на явление парагенеза в формировании определенных сред [4, 6, 7]. На наш взгляд, для растительного покрова оно выражается в том, что специфика локальных условий среды на фоне динамики и изменчивости климата обуславливает формирование сообществ, несущих черты структуры зональной растительности (или высотного пояса) наряду с развитием экстразональных (азональных) эффектов в растительном покрове. Все это происходит в одно и то же время, а экстразональность носит временный характер. Парагенез понимается нами как существование на одной территории сообществ разной типологии и по структуре относящихся к разным типам растительности.

По геоботаническому районированию [2] растительность следующего ключевого участка – зоны контакта светлохвойной тайги и аazonальных степей (окрестности п. Гаханы в 60 км северо-западнее п. Усть-Орда) – относится к Иркутско-Черемховской провинции сосновых и лиственнично-сосновых лесов Верхнеангарского подтаежно-степного (березово-соснового) округа. Лесную растительность составляют среднесибирские формации сосновых и лиственнично-сосновых рододендроновых бруснично-разнотравных, часто остепненных, подтаежных (подгорных) лесов на границе с лесами Среднесибирской таежной области Ленно-Ангарской горно-таежной провинции Ангинского горно-таежного ерничково-лиственничного округа. Основу лесов этого района исследований представляют сосновые и лиственнично-сосновые породы [1, 2]. В пространственной структуре растительности ключевого участка развиты экстразональные эффекты, здесь имеет место зона контакта аazonальных степей, подтаежных светлохвойных лесов и зональной тайги юга Сибири.

Наблюдения проводились непосредственно на территории перехода леса в аazonальную степь, формирование которой, в свою очередь, обусловлено большей частью антропогенными воздействиями – рубкой, а затем распахиванием обширных площадей под зерновые культуры. Особенно это было характерно для первой половины и середины двадцатого столетия. В последние десятилетия отмечается облесение открытых (степных) участков повсеместно. Основу здесь составляют сосновые с участием лиственницы разнотравные остепненные леса, где возраст лесообразующих пород – от 3 до 25 лет. Реакция на изменение климата на фоне снижения антропогенных воздействий обусловила формирование здесь достаточно устойчивых лесных массивов, постепенно захватывающих ранее распаханные территории. Надо сказать, что видовой состав напочвенного покрова существенно представлен лугово-лесными видами растений, характерными для полидоминантной светлохвойной тайги. Например, сосновые зеленомошно-разнотравные леса сменяются сосновым (возраст до 25 лет) разнотравным подростом, захватившим ранее распаханные участки аazonальных степей. Здесь следует отметить обилие всходов сосны как под пологом древостоя, так и на открытых пространствах. Основу напочвенного покрова составляют стелные и лугово-лесные виды растений, такие как *Achillea asiatica*, *Scabiosa comosa*, *Bromis enermis*, *Linaria sibirica*, *Leontopoides campestre*, *Plantago media*, *Heraclium dissectum*, *Medicago falcata*, *Artemisia vulgare*, *Thalichtrum simplex*, *Artemisia scoparia*, *Vicia cracca*, *Geranium sylvestris*, *Lupinaster lupinoides*, *Linea borealis*, *Pyrola rotundifolia*. Однако в отдельных случаях, особенно на пологих склонах, наблюдаются процессы остепнения лесов, граничащих со степными сообществами как локальное проявление для этого региона Прибайкалья. Как и в разнотравном подросте, здесь имеет место явление парагенеза в формировании растительности, отражающееся в тенденции восстановления лесов, что присуще переходным природным условиям.

Тенденции лесовосстановления на разных территориях Юго-Западного Прибайкалья характеризуются формированием древостоя с усилением позиций темнохвойных пород в составе лесов. Это свойственно и для побережий Иркутского водохранилища, и бассейна р. Голоустная. Облесение степных пространств (в том числе распаханных) на контакте светлохвойных лесов и аazonальных степей свидетельствует о меняющейся климатической обстановке в регионе. Для переходных природных условий (контакта сред) парагенез – явление закономерное. Анализ полученных данных исследований тенденций восстановления лесов в разных природных условиях позволит в дальнейшем прогнозировать развитие сообществ в условиях изменчивости климата и антропогенных воздействий на растительность обширных территорий.

#### Список литературы

1. Белов А.В. Карта растительности юга Восточной Сибири. М., 1972.
2. Белов А.В., Лямкин В.Ф., Соколова Л.П. Картографическое изучение биоты. Иркутск, 2002. 160 с.
3. Белов А.В. Растительность / Природопользование и охрана среды в бассейне Байкала. Новосибирск, 1990. С. 41-48.
4. Гришанков Г.Е. Крым как парагенетическая система природных зон / Системные исследования природы. М., 1977. С. 128-139.
5. Густокашина Н.Н. Многолетние изменения основных элементов климата на территории Предбайкалья. Иркутск, 2003. 108 с.
6. Ивановский Л.Н. Парагенез и парагенезис горного рельефа юга Сибири. Иркутск, 2001. 142 с.
7. Куликов А.И., Баженов В.С., Иванов И.Р. и др. Парагенезис и парадинамизм почв. Улан-Удэ, 2005. 279 с.



# О СТРАТЕГИЯХ ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПЕСНЫХ ДЕРЕВЬЕВ (на примере ели европейской)

**Х.Х. СЮНЯЕВ**, профессор (Калужский филиал РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева); **Л.М. БИТКОВ**, кандидат сельскохозяйственных наук (Минэкономразвития Калужской обл.)

Жизненное состояние растений, по определению некоторых авторов [2], «это очень общее биологическое понятие, включающее в себя и определенный уровень обмена веществ, и способность полностью проходить жизненный цикл, и стойкость к стрессовым воздействиям, и ряд других свойств и качеств, отражающих все многообразие явлений жизни».

Метаболизм (обмен веществ) является доминирующим фактором жизненного состояния лесных деревьев. Современная биохимия трактует, что основу метаболизма составляют процессы анаболизма (биосинтез) и катаболизма (расщепление сложных молекул). Хотя катаболические и анаболические процессы во многом различаются, они тесно связаны [10]. Интенсивность катаболизма у растений возрастает при активизации ростовых процессов. Катаболические процессы не только поставляют метаболиты и энергию для процессов анаболизма, но и способствуют образованию значительного количества биологически активных веществ, в том числе бактерицидов, фунгицидов, репеллентов. При низком уровне биосинтеза соответственно образуется меньшее количество таких веществ [9, 11].

Исследования, проведенные в ельниках сложных на территории Калужской обл., позволили судить о наличии связи между скоростью вегетативного роста доминирующих деревьев ели европейской (I–II классы Крафта) и количеством содержащихся в них биологически активных веществ, повышающих резистентность против вредных насекомых и фитопатогенов, а также выделить опосредованно (через скорость вегетативного роста деревьев) фазы активного и пассивного метаболизма, отражающие темпы накопления упомянутых биологически активных веществ. Например, в фазах низкой скорости вегетативного роста доминирующих деревьев ели европейской наблюдаются следующие явления: снижается количество живицы; возрастает численность короедов, консортивно связанных данной древесной породой; увеличивается доля доминирующих деревьев, пораженных корневой губкой после лесоводственных разрезов [1].

В биохимии используется термин «стратегия метаболизма». Так, Л. Страйер [7] отметил, что стратегические цели метаболизма состоят в генерировании носителей свободной энергии в биосистеме, осуществлении биосинтетических реакций. При этом отмечается возможность изменчивости метаболизма при колебаниях активности ключевых ферментов в онтогенезе организма.

С учетом приведенных аргументов о связи активности метаболизма со скоростью вегетативного роста доминирующих деревьев ели европейской применение термина «стратегия» к жизненному состоянию деревьев корректно. Представляется также возможным выделять две стратегии жизненного состояния, сопряженные с фазами биоритма вегетативного роста деревьев: активную и пассивную.

Данные типы стратегий древесных растений не рассматривались ранее в фитоценологии и лесоводстве. Наиболее известные науке о растительности стратегии отражают возможности выживания видов растений при разных затратах энергии на репродукцию, адаптацию видов растений к условиям произрастания, роль видов растений по формированию фитоценозов.

Первый исследователь стратегий растений Д. Маклюод экстравагантно разделял их по способу выживания на капиталистов и пролетариев. Растения-капиталисты затрачивают основную энергию на поддержание жизни взрослых особей, накапливая к зиме биомассу, а растения-пролетарии, напротив, затрачивают всю энергию на производство семян, в стадии которых они и зимуют.

Через 100 лет подобные представления о стратегиях отбора животных обосновал Э. Пианка [4], который выделил: r-отбор,

когда эволюция организмов идет в направлении увеличения затрат на размножение, а также K-отбор, когда эволюция организмов идет в направлении поддержания жизни взрослого организма. По мнению других ученых [3], эти две одномерные классификации стратегий биосистем по вкладу энергии в репродуктивное усилие можно назвать системой Маклюода – Пианки.

В.Н. Сукачев [8] по роли видов растений в формировании фитоценозов выделял (1928, 1975) следующие обобщенные группы фитоценофитов (в то время термин «стратегия» не был популярен среди экологов):

эдификаторы (от лат. *aedificator* – строитель) – обильные виды растений с сильно выраженной средообразующей способностью и определяющие в значительной степени видовой состав растительного сообщества (в лесных сообществах к ним относят деревья);

ассектаторы – виды растений, участвующие в построении фитоценозов, но мало влияющие на создание фитосреды (в лесных сообществах к ним относят кустарники, мхи, травы).

Л.Г. Раменский [6] разделял все виды растений на три ценобиотических типа:

виоленты (силовики) – растения, которые отличаются высокой конкурентной мощью. Энергично развиваясь, «...они захватывают территорию и удерживают ее за собой, подавляя, заглушая соперников энергией жизнедеятельности и полнотой использования среды»;

пациенты (выносливцы) в борьбе за существование «берут не энергией жизнеспособности и роста, а своей выносливостью к крайне суровым условиям, постоянным или временным». Пациенты существуют в неблагоприятных условиях, где другие виды выжить не могут, а значит и не могут составить им конкуренцию;

эксплеренты (выполняющие) «имеют очень низкую конкурентную мощь, но зато способны очень быстро захватывать освобождающиеся территории, заполняя промежутки между более сильными растениями». Однако они не могут долго удерживать территорию и в скором времени вытесняются силовиками. Эти растения постоянно кочуют по нарушенным участкам.

Как отмечают некоторые исследователи [3, 5], классификация Л.Г. Раменского отражает особенности жизненных стратегий конкретных видов растений в зависимости от условий их произрастания.

Представленные в настоящей статье стратегии жизненного состояния доминирующих деревьев ели европейской, связанные с ритмами метаболизма, проявляются в процессе их онтогенеза и способствуют реализации жизненной стратегии биологического вида *Picea abies* (L.) Karst. в филогенезе.

## Список литературы

1. Битков Л.М. Основы хронологического лесоводства: рефераты, статьи, эссе на актуальную тему. Калуга, 2007.
2. Злобин Ю.А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений // Ботанический журнал. 1989. Т. 74. № 6. С. 769–781.
3. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломец А.И. Современная наука о растительности. М., 2002.
4. Пианка Э. Эволюционная экология. М., 1981.
5. Работнов Т.А. Фитоценология. М., 1983.
6. Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. М., 1938.
7. Страйер Л. Биохимия (в 3-х т.). М., 1984.
8. Сукачев В.Н. Избранные труды. Проблемы фитоценологии. Т.3. Л., 1975.
9. Тарчевский И.А. Процессы деградации у растений // Сорский образовательный журнал. 1996. № 6. С. 13–19.
10. Филиппович Ю.Б., Ковалевская Н.И., Севастьянова Г.А и др. Биологическая химия. М., 2005.
11. Фуксман И.Л. Влияние природных и антропогенных факторов на метаболизм веществ вторичного происхождения у древесных растений. Петрозаводск, 2002.

# СВЯЗЬ ЛЕСООБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА С БИОРИТМОМ ВЕГЕТАТИВНОГО РОСТА ДЕРЕВЬЕВ

**Л. М. БИТКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук  
(Минэкономразвития Калужской обл.)**

Взгляды на лесообразовательный процесс представлены в трудах известных ученых нашей страны [4-8]. По мнению некоторых из них [5], его необходимо рассматривать как совокупность всех явлений возникновения, становления, развития, разрушения и смены лесных фитоценозов в ходе эволюции лесного покрова. Некоторые ученые [6] отмечали следующее: «...на всех этапах (репродукция, возобновление, формирование, прирост, смены) лесообразовательный процесс носит циклический характер. Непосредственные причины циклическости лесообразовательного процесса – климатические колебания».

Несмотря на основательную разработанность теории лесообразовательного процесса, отдельные аспекты (например, хронобиологические) еще подлежат изучению. С учетом этого были проведены исследования связи некоторых явлений лесообразовательного процесса с биоритмом вегетативного роста доминирующих деревьев ели европейской, произрастающих в наиболее распространенных в Калужской обл. лесорастительных условиях (далее – ТЛУ)  $C_2$ – $C_3$  по классификации П.С. Погребняка.

Доминирующие деревья не имеют признаков ослабления (по критериям Санитарных правил в лесах РФ) и по морфологическим параметрам (высоте, диаметру ствола, длине и диаметру кроны) преобладают над соседними. Доминирующие деревья являются основными строителями ценоценоза и определяют ее состояние в целом. Они чаще и обильнее плодоносят, тем самым создавая преимущество для своего потомства. Перечеты деревьев в ельниках показали, что в древостоях 80-100-летнего возраста на долю доминирующих особей приходится 70-80 % массы древесины, пользующейся спросом в промышленности. Таким образом, доминирующие деревья – основные продуценты в древостоях, а их совокупность можно рассматривать как целевой древостой лесного хозяйства [3].

Биоритм выявлен на этапе большого роста доминирующих деревьев ели европейской по диаметру. Его сущность заключается в ритмичном чередовании двух фаз различной скорости вегетативного роста по диаметру: высокой и низкой, когда прирост по диаметру соответственно больше ( $i > 1$ ) и меньше ( $i < 1$ ) мезора.

Числовые значения показателей аномалий приростов деревьев, называемых в дендрохронологии индексами прироста ( $i$ ), устанавливали по известной методике [2] отношением прироста по диаметру на высоте 1,3 м ( $Zd_{1,3}$ ), измеренного на кервах, к  $Zd_{1,3}$ , вычисленному аналитическим методом.

С 1960 по 1999 г. проанализирована динамика урожайности ели европейской на территории Калужской обл. Интенсивность семеношения оценивали по заготовке семян в лесхозах. Лесоводы собирают шишки ели, как правило, в высокобонитетных древостоях (ТЛУ  $C_2$  –  $C_3$ ), а извлечение семян из шишек производят в год, следующий за урожайным. К годам с хорошим урожаем относили такие, когда сбор семян позволял удовлетворить потребности лесного хозяйства в них на ближайшие 3 года и более.

В учетный период были выделены восемь лет с хорошими урожаями семян ели европейской: 1962, 1965, 1969, 1973, 1978, 1980, 1987 и 1992 гг. Пять хороших урожаев (62,5 %) наблюдалось в 20-летнем периоде фазы высокой скорости вегетативного роста, три хороших (37,5 %) – в 20-летнем периоде фазы низкой скорости вегетативного роста.

Следовательно, в 1960 – 1979 гг. условия для возобновления ели европейской, произрастающей в сложной группе типов леса Калужского экорегиона смешанных лесов, по наличию семян оказались более благоприятными, чем следующие 20 лет. Рассматривался рост генеративных доминирующих

деревьев ели европейской и аналогичных особей липы мелколистной, отобранных в древостоях сложной группы типов леса. Для этого вычисляли средние индексы прироста по диаметру ( $i_{cp}$ ) совокупности доминирующих деревьев ели европейской (1064 учетных дерева в возрасте 91-160 лет, у которых взяты керны древесины) и липы мелколистной (37 модельных деревьев, срубленных в 1999 г. в возрасте 75-125 лет).

Точность вычисления  $i_{cp}$  по годам учета совокупности деревьев ели европейской не превышала 2 %, а по липе мелколистной – 3 %.

Проводилось погодичное сравнение  $i_{cp}$  ели европейской и липы мелколистной в период 1905-1999 гг., для чего процент числа лет со сходными тенденциями аномалий прироста ( $C_x$ ) у сравниваемых выборок рассчитывали по формуле

$$C_x = \frac{N_c}{N} \cdot 100,$$

где  $N_c$  – число лет со сходными тенденциями аномалий прироста;  $N$  – число лет в дендрохронологическом ряду.

Для оценки сходства тенденций аномалий прироста учитывались рекомендации некоторых ученых [1, 2]. Так, по мнению Т.Т. Битвинскаса, если  $C_x$  равно или близко к 100 %, коэффициент корреляции приближается к единице, а при  $C_x = 50$  % – к нулю. В.И. Артамонов рекомендует признавать индикатор надежным в случае, когда степень сопряженности индикатора с объектом индикации превышает 90 %, удовлетворительным – при сопряженности 75,1-90 % и сомнительным – при сопряженности 60-75 %.

Погодичное сравнение  $i_{cp}$  ели европейской и липы мелколистной в период 1905-1999 гг. выявило их асинхронную динамику ( $C_x < 35\%$ ). Несовпадение в астрономическом времени однотипных фаз скорости вегетативного роста ели и липы указывает на дифференциацию данных эдификаторов хвойно-широколиственных лесов центра Русской равнины по временным экологическим нишам.

Изучалась встречаемость фитоценозов с существенным участием в составе жизнеспособных деревьев ели европейской, возникших в разные фазы скорости вегетативного роста. К таким фитоценозам относили сообщества, в которых доля жизнеспособных особей ели составляла по запасу в первом ярусе 30 % и более, во втором ярусе – 1 тыс. шт/га и более, в подросте – 2 тыс. шт/га и более.

Критерий существенного участия ели в составе первого яруса принят с учетом взглядов некоторых исследователей [4], согласно которым 30 % елей следует считать конечным составом в заключительной фазе формирования лиственных древостоев с елью и начальным – в фазе формирования еловых лиственных.

По нормативам лесного хозяйства, принятый критерий существенного числа деревьев ели во втором ярусе и подросте позволяет рассчитывать на формирование в будущем хвойных насаждений (Инструкция по сохранению подроста..., 1984).

К жизнеспособным особям относили деревья I категории состояния (Санитарные правила в лесах РФ), а также деревья II категории, но без признаков повреждения болезнями, ксилофагами и филлофагами. При оценке подростка в качестве одного из критериев жизнеспособности учитывалась островершинность крон.

Обследовано 315 таксационных выделов на водораздельных участках (ТЛУ  $C_2$ ,  $C_{2,3}$ ,  $C_3$ ,  $C-D_2$ ,  $C-D_{2,3}$ ,  $C-D_3$ ) по трем маршрутам. В каждом выделе закладывались временные пробные площади, где учитывались состав древостоя, возраст составляющих пород и количество деревьев ели европейской с учетом их жизнеспособности.

Результаты дисперсионного анализа влияния фаз вегетативного роста (I фактор) и ценоценозического положения деревьев ели европейской (в первом ярусе или под пологом первого яруса – II фактор) на долю фитоценозов с существенным уча-

Варьируемые данные	Сумма квадратов отклонений	Степень свободы	Дисперсия ( $\sigma^2$ )	Критерий Фишера			Доля влияния фактора на объект опыта, %
				F	$F_{\text{табл}}$ при $P_1=0,95$	$F_{\text{табл}}$ при $P_2=0,99$	
Общее	500,203	11	45,473	21,17	4,15	8,10	100
По I фактору	482,601	1	482,601	224,67	5,99	13,74	96,5
По II фактору	2,707	1	2,707	1,26	5,99	13,74	0,5
За счет взаимодействия I и II факторов	2,001	1	2,001	1,07	234	5859	0,4
По повторностям	0,005	2	0,0025	859,2	19,33	99,33	-
Остаточное	12,889	6	2,148	-	-	-	2,6

ствием древостоев данного ботанического вида приведены в таблице. Точность опыта в целом составила 4,4 %. Доля влияния фаз вегетативного роста доминирующих деревьев ели европейской на долю фитоценозов с существенным участием в составе жизнеспособных деревьев ели европейской, возникших в данных фазах, достигла 96,5 %. Оценка с помощью критерия Фишера (F) показала достоверность влияния данного фактора на доверительном уровне 0,99 ( $F_{\text{вычисл}} > F_{\text{табл}}$ ).

Доля влияния ценоценозического положения деревьев ели европейской на долю фитоценозов с существенным участием в составе жизнеспособных деревьев ели европейской, возникших в разных фазах вегетативного роста, составила всего 0,5 %. Средняя доля фитоценозов с существенным участием в составе жизнеспособных деревьев ели европейской, возникших в фазе низкой скорости вегетативного роста, равна  $3,18 \pm 0,598$  %, а в фазе высокой –  $15,87 \pm 0,598$  %.

Оценка данных с помощью критерия Стьюдента позволила установить, что в обследованных участках леса доля фитоценозов с существенным участием в составе жизнеспособных деревьев ели европейской, возникших в фазе высокой скорости вегетативного роста, достоверно больше, чем доля фитоценозов с существенным участием в составе жизнеспособных деревьев ели европейской, возникших в фазе низкой скорости вегетативного роста ( $t_{\text{вычисл}} > t_{\text{табл}}$  на доверительном уровне 0,99).

Среди фитоценозов с существенным участием в составе ели европейской в первом ярусе доминирующее положение занимали те сообщества, в которых деревья ели возобновились в фазе высокой скорости роста по диаметру (87,2 %), в том числе фитоценозы с особями ели предварительной генерации – 58,7 %, а с особями последующей генерации – 28,5 % от общего числа учтенных фитоценозов данной категории. Среди фитоценозов с елью под пологом первого яруса доминирующее положение также занимали те сообщества, в которых особи ели возникли в фазе высокой скорости роста по диаметру (79,7 %). Из них фитоценозы с особями ели предварительной генерации составляли 48,6 %, а с особями последующей генерации – 31,1 % от общего числа обследованных участков леса данной категории.

Сравнивались средние скорости роста в высоту доминирующих деревьев ели европейской и липы мелколистной в прегенеративном периоде онтогенеза, которые возобновились в разные фазы вегетативного роста генеративных особей на этапе большого роста. Доминирующие деревья ели европейской отбирали в 61-80-летних древостоях I класса бонитета (ТЛУ  $C_2, C_{2-3}, C_3$ ), а липы мелколистной – в возрасте 75-125 лет I класса бонитета (ТЛУ  $C_{2-3}, C_3$ ). Скорость роста в высоту для прегенеративного периода онтогенеза определялась по времени достижения деревьями высоты 1,3 м, для чего проводили измерения на данной высоте и у основания ствола, в том числе у деревьев ели брали керны древесины. Таким образом обследовали 87 деревьев ели, возобновившихся в фазе  $i_{\text{ср}} > 1$ , и 45 – в фазе  $i_{\text{ср}} < 1$ , а также 30 деревьев липы – в фазе  $i_{\text{ср}} > 1$ , и у семи – в фазе  $i_{\text{ср}} < 1$ .

Сравнение средней скорости роста в высоту доминирующих деревьев, возобновившихся в фазе высокой скорости вегетативного роста, по диаметру ( $M_1$ ) со средней скоростью роста в высоту доминирующих деревьев, возобновившихся в фазе низкой скорости вегетативного роста, по диаметру ( $M_2$ ) проводили по формуле

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

где  $t$  – критерий Стьюдента;  $m_1, m_2$  – ошибки средних значений.

Расчеты показали, что деревья, возобновившиеся в фазе высокой скорости вегетативного роста по диаметру, росли в высоту достоверно быстрее ( $t_{\text{вычисл}} > t_{\text{табл}}$  на доверительном уровне 0,99) деревьев, возобновившихся в фазе низкой скорости: у ели европейской – в 1,6, а у липы мелколистной – в 1,4 раза. Данные особенности, возможно, являются определяющими для более успешной колонизации лесных территорий деревьями ели европейской, возникшими в фазе высокой скорости вегетативного роста по диаметру.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

особенности колонизации елью европейской водораздельных территорий (ТЛУ  $C_2-C_3$ ) позволяют судить о том, что лесообразовательный процесс в этих местах протекает ритмично и сопряжено с фазами биоритма вегетативного роста доминирующих деревьев. В фазе высокой скорости вегетативного роста у доминирующих деревьев ели европейской наблюдаются повышенная частота семеношения, более интенсивный рост деревьев в высоту на начальных стадиях онтогенеза и более активная способность колонизировать территорию произрастания;

доминирующие деревья липы мелколистной, возобновившиеся в фазе высокой скорости вегетативного роста по диаметру, растут в высоту на начальных стадиях онтогенеза достоверно быстрее аналогичных деревьев, возобновившихся в фазе низкой скорости вегетативного роста по диаметру;

у ели европейской и липы мелколистной ритмы вегетативного роста асинхронны, что указывает на наличие в онтогенезе деревьев этих эдификаторов хвойно-широколиственных лесов «мини-эпох» доминирования и рецессий в сообществе растений, т. е. на «видовые мини-волны», возникающие в процессе формирования одного поколения и позволяющие данным видам растений не только избежать конкурентного исключения, но и возобновляться в благоприятное для каждого из них время.

В связи с этим рекомендуется: назначать в фитоценозах лесоводственные мероприятия, направленные на ускорение лесообразовательного процесса (возобновление, формирование древостоев), на волне высокой скорости вегетативного роста или А-стратегии жизненного состояния доминирующих деревьев [3]; осуществлять выбор главных пород при организации мероприятий по их естественному возобновлению с учетом времени проявления «мини-эпох» доминирования в фитоценозе его эдификаторов. Древостои основных эдификаторов лесов должны быть возобновлены в свою благоприятную «мини-эпоху» (во время проявления А-стратегии жизненного состояния доминирующих деревьев), что будет способствовать поддержанию видового разнообразия лесов, целостности лесообразовательного процесса, а также исключению из практики лесного хозяйства лесоводственных неудач по возобновлению видов растений во время проявления их пассивной жизненной стратегии и, следовательно, избежать неэффективных затрат.

#### Список литературы

1. Артамонов В. И. Зеленые оракулы. М., 1989.
2. Битвинский Т. Т. Дендроклиматические исследования. Л., 1974.
3. Битков Л. М. Основы хронологического исследования: рефераты, статьи, эссе на актуальную тему. Калуга, 2007.
4. Кайрюкшис Л. А. Научные основы формирования высокопродуктивных елово-лиственных насаждений. М., 1969.
5. Колесников Б. П. Кедровые леса Дальнего Востока. М., 1956.
6. Комин Г. Е. Цикличность лесообразовательного процесса // Лесоведение. 1993. № 1. С. 3-9.
7. Морозов Г. Ф. Избранные труды (в 3-х томах). М., 1994.
8. Сукачев В. Н. Избранные труды. Т. 3. Л., 1975.

# ПРОДУКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МОЖЖЕВЕЛЬНИКОВ ПО БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМ ВЕЩЕСТВАМ

Д.К. УВАРОВСКАЯ, В.А. ЦЮПКО, Р.Д. КОЛЕСНИКОВА, Ю.Г. ТАГИЛЬЦЕВ (ДальНИИЛХ)

В новом Лесном кодексе уделяется большое внимание рациональной заготовке и переработке недревесных продуктов леса. В настоящее время в связи с возросшим спросом населения на пищевые и лекарственные средства из природного и экологически чистого сырья проявляется большой научный и практический интерес к местным источникам его заготовки.

Исследования уникальной флоры Дальнего Востока и использование отдельных ее видов в медицине, сельском хозяйстве и пищевой промышленности являются актуальной проблемой. Изучались продуктивность некоторых видов дальневосточных можжевельников (сырьевые ресурсы, биологически активные вещества (БАВ), эфирные масла (ЭМ), водомасляные продукты), исследовался выход, физико-химические свойства и химический состав БАВ. Можжевельник на территории России и стран СНГ представлен 20 видами, из них на Дальнем Востоке произрастает шесть видов [8].

Можжевельник – вечнозеленый кустарник высотой от 2 до 6 м – издавна использовался в народной медицине и пищевой отрасли. Это красивое и ценное растение, эфирные масла которого имеют сложный состав [1, 2, 4, 7]. Выдающийся русский физиолог Д. Зуев назвал его кипарисом Севера [6]. Растет он в подлеске хвойных, чаще сосновых, а иногда и смешанных лесов. Несмотря на достаточно хорошую изученность европейских можжевельников, произрастающие в дальневосточном регионе его виды мало изучены.

На Дальнем Востоке можжевельник принимает стелющую форму. Корневая система у него мощная и глубокая. Листья парноспротивные, реже чешуевидные. Растение двудомное, плодами являются шишки, внешне напоминающие ягоды, поэтому их называют шишкоягодами. Продолжительность жизни можжевельника – от 100 до 200 лет и более. Он прекрасно очищает и обеззараживает воздух, выделяя летучие бактерицидные вещества.

Наиболее распространенным видом является можжевельник сибирский. Его ареал охватывает север европейской части страны от Кольского п-ова до Урала, весь Урал, Кавказ, Среднюю Азию, Алтай, Саяны. На Дальнем Востоке встречается во всех регионах. Значительные заросли находятся в Хабаровском крае, около г. Николаевск-на-Амуре [3]. За пределами России растет на севере Японии, в Северной Корее, Монголии, Азии, средней части Европы. На Дальнем Востоке кроме можжевельника сибирского произрастают можжевельник даурский, твердый, прибрежный и Саржента, которые до настоящего времени мало изучены. Часто встречается можжевельник обыкновенный, произрастающий также в европейской части России, Западной и Восточной Сибири, в странах СНГ. На Кавказе и в горах Тянь-Шаня произрастает можжевельник казацкий, зеравшанский, полушаровидный. Используемые части растения – шишки (шишкоягоды), кора, ветви с хвоей, семена. В дальневосточном регионе возможна заготовка сырья из древесной зелени растущих кустарников и получение из него масла и водомасляных продуктов в достаточном для реализации на внутреннем и внешнем рынках количестве.

Отбор древесной зелени производился в естественных насаждениях Верхне-Буреинского р-на Хабаровского края (можжевельник сибирский), о. Сахалин (можжевельник Саржента), горных районов Сихотэ-Алиня (можжевельник даурский), в посадках ботанического сада Воронежского госуниверситета (можжевельник обыкновенный), в северных районах Туркестанского хребта (можжевельник казацкий, полушаровидный и зеравшанский).

Нами изучен выход ЭМ, их физико-химические характеристики и химический состав перечисленных видов. Из данных табл. 1 следует, что выход ЭМ из плодов всех исследованных видов выше, чем из древесной зелени. Наиболее продуктивны по выходу ЭМ из плодов являются можжевельник казацкий (3,22%), дальневосточные виды сибирского и даурского можжевельников (соответственно 2,98 и 2,15%). Самой высокой про-

дуктивностью по выходу ЭМ из древесной зелени отличаются можжевельник казацкий, полушаро-видный, даурский и сибирский. Значительные ресурсы древесного сырья и сравнительно большой выход масел свидетельствуют о возможной перспективе организации промышленного производства можжевеловых масел.

Можжевеловые масла из хвои и плодов представляют собой бесцветную или бледно-зеленую жидкость. Свежее масло имеет своеобразный хвойный запах и бальзамический, гжучий, довольно горьковатый вкус. ЭМ различаются по физико-химическим характеристикам (табл. 2). Следует отметить, что наиболее плотными являются масла можжевельника обыкновенного и полушаровидного.

Высокое кислотное число у можжевельника казацкого. Биологически активный компонент – борнилацетат – у всех изученных видов содержится в пределах 10-24%. Необходимо отметить и то обстоятельство, что в ЭМ содержится группа кумариновых соединений (пеucedанин), обладающая рядом положительных свойств, в том числе и противоопухолевым действием. Наибольшее содержание этого компонента найдено у можжевельника сибирского, даурского и полушаровидного – соответственно 4,53, 4,25 и 5,17%.

Химический состав всех видов, изученных нами, сложен и разнообразен, что придает маслам универсальность воздействия на экологию и биологические объекты. В хвое много аскорбиновой кислоты. В табл. 3 приводятся данные хроматографического анализа по содержанию доминирующих компонентов ЭМ. Плоды можжевельника также содержат сахаристые вещества (до 40%), в основном глюкозу, смолу, воск, органические кислоты (уксусную, муравьиную, яблочную, аскорбиновую), минеральные соли и микроэлементы (марганец, железо, медь, алюминий).

Как следует из табл. 3, по  $\alpha$ -пинену наиболее продуктивны можжевельник даурский и обыкновенный, что позволяет рекомендовать их масла для ингаляций. Масла можжевельников даурского, Саржента и зеравшанского пригодны для получения борнилацетата. По содержанию хамазулена – ценного биологически активного компонента – предпочтительнее масла можжевельника сибирского, даурского и полушаровидного.

Можжевельник внесен в фармакопею, а плоды продают в аптеках. Препараты плодов улучшают мочеотделение, дезинфицируют мочевыделяющие пути, увеличивают выделение желудочного сока и желчи, действуют как отхаркивающее средство. Особенно полезны препараты из можжевельника при отеках, вызванных почечной недостаточностью и нарушениями кровообращения, в лечебных ваннах и ароматерапии [5].

Можжевельник – перспективный эфирнонос, его ЭМ – адаптогены, хорошо обеззараживающие воздух, применяются для очистки организма, обладают ранозаживляющим, антисептическим, отхаркивающим, дезинфицирующим, противовоспалительным и улучшающим пищеварение свойствами. Погонная вода при перегонке масла из можжевельника может быть рекомендована в качестве общеукрепляющего профилактического и антимикробного средства [8].

Таблица 1

## Выход эфирных масел из различных видов можжевельников

Вид	Выход абс. сухого сырья, %	
	древесная зелень	плоды
Сибирский	2,11	2,98
Даурский	1,98	2,15
Саржента	1,07	1,72
Обыкновенный	1,72	2,01
Казацкий	2,65	3,22
Полушаровидный	2,32	3,11
Зеравшанский	1,83	2,36

Результаты исследований физико-химических характеристик эфирных масел из хвои можжевельников

Вид	Плотность, $\rho$ , г/см <sup>3</sup> при 20°C	Показатель преломления при 20°C, $n_D^{20}$	Кислотное число, мг КОН на 1 г продукта	Число омыления, мг КОН	Эфирное число, м КОН	Пеucedанин, %	Массовая доля борнила-цетата, %
Сибирский	0,860- 0,873	1,4690- 1,4730	0,87- 2,00	27,5481- 75,6091	28,7773-70,7529	1,46- 4,53	13,5- 19,6
Даурский	0,862- 0,877	1,4622- 1,4725	0,92- 1,98	28,1234- 34,2212	27,2834-32,2492	3,13- 4,25	21,05- 24,30
Саржента	0,870- 0,882	1,4617-1,4688	1,02- 1,12	36,1218- 42,6415	35,1018- 41,5215	1,53- 1,75	17,12- 21,08
Обыкновенный	0,890- 0,895	1,4897-1,4908	1,00- 1,40	53,1412-54,4920	53,1412- 55,2920	2,15- 2,73	19,0- 21,8
Казацкий	0,862- 0,873	1,4700- 1,4722	2,51- 2,70	48,9113- 57,7847	51,6115- 60,4917	2,12- 2,27	17,11- 18,9
Зеравшанский	0,858- 0,865	1,4749-1,4751	1,83- 1,97	28,6937- 30,9678	30,5252-32,9418	1,75- 1,91	10,0- 12,7
Полушаро-видный	0,892- 0,900	1,4817- 1,4825	0,97- 0,98	27,4647- 31,1595	28,9917- 32,1415	4,58- 5,17	15,8- 17,2

Таблица 3

**Доминирующие компоненты ЭМ можжевельника  
(% от общего количества компонентов)**

Вид	$\alpha$ -пинен	$\beta$ -пинен	$\Delta^3$ -карен	Лимонен	Сумма монотерпеновых соединений*	Борнилацетат	Сумма кариоденов	Хамазулен	Сумма сескви-терпенов**
Сибирский	29,0	5,5	10,8	0,1	84,4	10,6	4,2	2,9	15,6
Даурский	32,5	4,4	5,3	0,3	80,9	17,2	3,2	2,2	19,1
Саржента	20,8	7,2	6,9	0,7	69,5	16,4	2,8	1,3	21,5
Обыкновенный	33,9	10,3	9,6	0,9	86,0	10,8	5,7	0,8	14,0
Казацкий	21,5	10,8	8,2	1,4	80,7	12,4	3,9	1,5	19,3
Зеравшанский	30,0	12,4	6,7	0,9	87,4	11,8	4,2	1,7	12,6
Полушаро-видный	27,8	7,7	9,0	1,5	79,2	15,0	2,7	0,6	20,8

\* Входят также сантен, трициклен, фенхен, камфен, мирцен, фелландрены, терпинен, 1,8-цинеол, п-цимол, терпинолен.

\*\* Входят также цитраль, кариофиллен, лонгифолен, камфора, муrolены, гумулен, куркумен, элемазулен.

В настоящее время в Хабаровском медицинском центре проводятся испытания можжевеловых масел в компьютерной диагностике и для использования их в лечебной практике. Полу-

чены положительные результаты их использования при лечении желудочно-кишечных заболеваний. Можжевеловая вода проходит испытания в качестве стимулятора роста сеянцев хвойных растений в питомниках для нужд лесного хозяйства.

### Список литературы

1. Горяев М.И., Плива М. Методы исследования эфирных масел. Алма-Ата, 1962. 750 с.
2. Горяев М.И., Игнатова Л.А. Химия можжевельников. Алма-Ата, 1969. 80 с.
3. Кадаев Г.Н., Фруентов Н.К. Дикорастущие лекарственные растения Приамурья. Хабаровск, 1968. 191 с.
4. Колесникова Р.Д., Тагильцев Ю.Г. Эфирные масла дальневосточных хвойных растений. Хабаровск, 1999. 228 с.
5. Михайлов В.И., Колесникова Р.Д., Тагильцев Ю.Г. Эфирные масла дальневосточных растений в ароматерапии. Хабаровск, 1999. 72 с.
6. Сафонов Н.Н. Домашняя энциклопедия полезных растений. М., 1995. 238 с.
7. Супрунов Н.И., Горовой П.Г., Панков Ю.А. Эфиромасличные растения Дальнего Востока. Новосибирск, 1972. 182 с.
8. Тагильцев Ю.Г., Колесникова Р.Д., Нечаев А.А. Дальневосточные растения – наш доктор. Хабаровск, 2004. 520 с.

**Вниманию авторов**

Направляемые в редакцию материалы (в двух экземплярах) должны соответствовать следующим требованиям:

**текст** – набор в Word, шрифт Times New Romans, кегль (размер шрифта) – 14, через 1,5 интервала, без переносов, параметры страницы: левое поле – 4,1 см, правое – 2 см, сверху – 2,5 см, снизу – 2,3 см. Объем статьи – до 12 стр.;

**рисунки** (графики) с подрисуночными подписями – в конце статьи, каждый на отдельном листе;

**список литературы** – в алфавитном порядке, не более восьми названий (в списке необходимо указать фамилии авторов, название работы, место, год и номер издания, количество страниц или конкретную страницу);

**таблицы** – в конце статьи, каждая на отдельном листе и объемом не более 1 стр.

На литературу, таблицы и рисунки ссылки в тексте обязательны.

**Направляемые материалы записываются на дискету или диск с условием, что в них можно внести правку.**

Адрес редакции:

109125, г. Москва, Волжский бульвар, квартал 95, корпус 2.

Телефоны: **8-499-177-89-80** (главный редактор),  
**8-499-177-89-80** (редакторы).



## ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ СВИНЦА ДРЕВЕСНЫМИ РАСТЕНИЯМИ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Л.И. КИРИЛЮК, Е.А. БАХТИНА, Т.Н. ЗАХАРИНА,  
В.С. БАБУШКИНА, Е.Н. ЛЕХАНОВА (ГУ НИИ медицинских проблем Крайнего Севера, г. Надым)

Привнесение тяжелых металлов в окружающую среду любого региона страны существенно ухудшает экологическое состояние территории, вызывает изменение химического состава всех природных компонентов экосистемы, отрицательно сказывается на здоровье человека. Техногенные выбросы от стационарных и передвижных источников загрязнения среды обитания поступают прежде всего в атмосферу, а затем, выпадая на земную поверхность и накапливаясь в разнообразных объектах, вновь включаются в природные циклы миграции [4].

Регион Крайнего Севера в силу особенностей климатообразующих факторов в последние десятилетия превратился в место скопления техногенных загрязняющих веществ, поступающих с дальним атмосферным переносом и речным стоком из индустриально развитых и аграрных стран северного полушария [8]. Наряду с этим здесь имеются районы, в которых идет активное промышленное освоение месторождений углеводородного сырья, цветных и редких металлов. Разведка, эксплуатация и транспортировка энергоносителей, добыча, обогащение руд и металлургическое производство сопровождаются интенсивным выбросом загрязняющих веществ в окружающую среду и возрастанием техногенной нагрузки на все составляющие биогеоценоза [5].

На территории Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) открыто более 200 месторождений углеводородного сырья и на сегодняшний день значительная часть из них находится в эксплуатации. Антропогенное вмешательство неизбежно приводит к истощению естественного потенциала региона, образованию искусственных ландшафтов и поступлению вредных веществ в биосферу. Природные биогеоценозы Севера отличаются особой уязвимостью, низкой способностью к самоочищению и естественной регенерации. Это приводит к быстрой аккумуляции природных и техногенных загрязнителей в почве и водоисточниках [2].

С точки зрения опасности загрязнения окружающей среды, способности накапливаться в экологических пищевых цепях и токсичности наибольшее значение среди тяжелых металлов имеет свинец [1]. Одним из критериев экологической нагрузки в отношении свинца на окружающую среду является изучение особенностей его накопления в растениях региона [9].

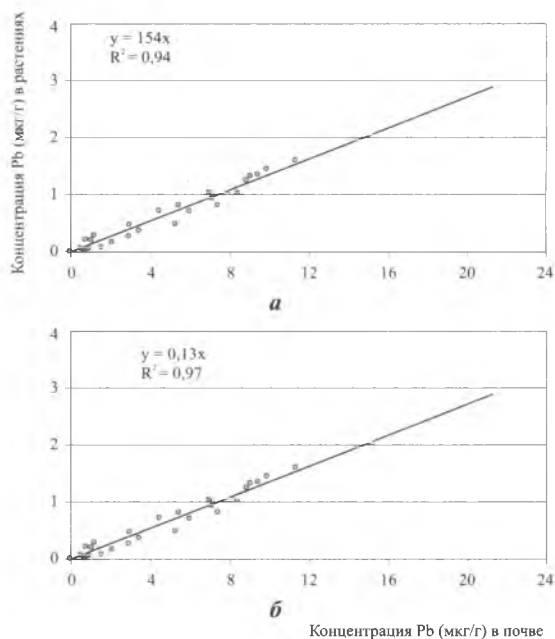
Наметившиеся за последние годы негативные тенденции в увеличении концентрации свинца в атмосферном воздухе, почве, снежном покрове Ямало-Ненецкого АО определяют необходимость проведения исследований по выявлению реакции природных экосистем на возрастание техногенного воздействия в рамках изучения биоиндикаторной роли растительности.

Цель данной работы – определить особенности накопления свинца древесными растениями урбанизированных и селитебных зон в экстремальных условиях на Крайнем Севере. Объектом исследования послужили урбанизированная территория Надымского и Пуровского, а также селитебная зона Приуральского р-нов. Согласно методическим рекомендациям [6] с привлечением методов атомной абсорбции (Spectr AA-50B, Varian) на определение содержания свинца (Pb) за 2003-2006 гг. проанализировано 410 проб растений и 260 проб почвы. Расчет величины коэффициента аккумуляции (Ka) металла в вегетативной части древесных растений был представлен отношением концентрации примеси свинца в растениях к концентрации примеси токсиканта в почве. Результаты обработаны с применением методов математической статистики [7]: расчет средней арифметической, ошибки средней, t-критерия Стьюдента, линейно-регрессионный анализ Пирсона (программы Microsoft Excel и Statistica-6,0).

Проведенное исследование позволило определить, что свинец концентрируется в основном в верхнем слое почвы (0-5 см). При антропогенном загрязнении более 60 % свинца закрепляется в верхнем почвенном горизонте и только незначительная часть (3-4 %) в виде хелата мигрирует до глубины 30 см. В поверхностном распределении свинца на урбанизированной территории прослеживается четкая зависимость влияния передвижных источников загрязнения на уровень концентрации металла. Так, максимальные концентрации ( $6,3 \pm 0,11$  и  $6,9 \pm 0,2$  мг/кг) отмечены вблизи автомобильных дорог с интенсивным движением, перекрестков, автостоянок, предприятий, имеющих собственный автопарк или эксплуатирующих транспортные средства. Кроме того, средние показатели концентраций свинца в почвах гг. Надым, Лабитнанги и Муравленково в 2,8-3,9 раза превышает аналогичные на селитебной территории пос. Ныда, Аксарка и Губкинский ( $2,52 \pm 0,1$  и  $3,50 \pm 0,1$  мг/г против  $0,9 \pm 0,02$  мг/г,  $p < 0,001$ ).

Анализ накопления свинца в растениях показал, что мхи и лишайники естественных экосистем в силу особенностей метаболизма концентрируют данный токсикант в десятки раз больше, чем остальные представители растительного сообщества. Наряду с этим видовые различия древесных растений северного фитоценоза в способности концентрировать свинец выражены более существенно, чем их произрастание на урбанизированных или селитебных ландшафтах. Так, сосна сибирская (кедр) и тальник выделяются лучшей способностью накопления металла ( $0,6 \pm 0,1$  и  $1,1 \pm 0,1$  мг/кг) по сравнению с такими растениями, как ель, лиственница и сосна обыкновенные.

По нашим данным, индикаторными представителями северного фитоценоза в отношении техногенного свинца являются сосна сибирская (кедр) и ива ломкая (тальник). В связи с тем, что уровень загрязнения почв тяжелыми металлами в определенной степени влияет на накопление химических веществ в экологических трофических цепях, нами был проведен расчет коэффициен-



Линейный регрессионный анализ содержания свинца в почве и его накопление в растениях:

а – *Salix fragilis*; б – *Pinus sibirica*

та аккумуляции (Ка) металла в представленных растениях. Установлено, что коэффициенты аккумуляции свинца в индикаторных растениях закономерно повышаются с 0,1 для селитебных зон до 1,2 для урбанизированных территорий. Для ели, лиственницы и сосны обыкновенной подобной закономерности не выявлено.

С целью установления взаимосвязи между аккумулярованным металлом представленными индикаторными растениями и содержанием его в почве, на которой они произрастают в пределах экотопа, проведен линейный регрессионный анализ. Благодаря этому удалось определить наличие прямой достоверной сильной связи в системе «почва – растение» – при  $r=0,92$  ( $p<0,001$ ) для тальника и при  $r=0,95$  ( $p<0,001$ ) для кедра.

Таким образом, по уровню накопления свинца в индикаторных растениях можно судить о качественном составе почвенного покрова. При расчете уровня техногенной нагрузки в отношении свинца расчет можно производить относительно содержания металла в растениях по формулам регрессионного анализа:  $y=0,13x$  и  $y=0,154x$  (см. рисунок).

В соответствии с гигиеническим нормированием свинца в почвенном покрове на уровне 32 мг/кг [3] допустимый уровень концентрации металла в растениях должен составлять не более 4,16 мкг/г для сосны сибирской и 4,93 мкг/г для тальника.

Результаты нашей работы представляют практическую значимость прежде всего в целях определения уровня антропогенной нагрузки в отношении токсичного свинца на основании анализа его накопления в индикаторных растениях на Крайнем Севере. Кроме этого, для минимизации загрязнения воздуха и оздоровления урбанизированной среды при создании системы газонных насаждений необходим учет видовых особенностей представи-

телей северного фитоценоза. В данной работе научно обосновано привлечение в озеленение городских территорий сосны сибирской и тальника как наиболее устойчивых представителей местной флоры к действию техногенных факторов. В связи с этим разработана концепция экологической инфраструктуры города, которой на сегодняшний день отводится приоритетная роль в эколого-градостроительной мелиорации и оздоровлении урбанизированной среды.

#### Список литературы

1. Артамонов В.И. Растения и чистота природной среды. М., 1986. 172 с.
2. Буганов А.А. Вопросы профилактической медицины в Ямальском регионе. Надым, 2002. 507 с.
3. Гигиенические нормативы веществ в окружающей среде / Под ред. В.В. Семеновой, Ю.А. Рахманина, Г.И. Черновой и др. СПб., 2005. 764 с.
4. Егоров Ю.Л., Кириллов В.Ф. Экологическая значимость и гигиеническая регламентация свинца и кадмия в различных средах (обзор литературы) // Медицина труда и промышленная экология. 1996. № 10. С. 18-25.
5. Лясковик А.Ц. Крайний Север: природно-географические условия и опыт организации медицинской помощи детскому населению. Салехард, 2003. С. 19-36.
6. Методические рекомендации по спектральному определению металлов в биологических материалах и объектах окружающей среды. М., 1986. 52 с.
7. Платонов А.Е. Статистический анализ в медицине и биологии. М., 2000. 52 с.
8. Российская Арктика: на пороге катастрофы / Под ред. А.В. Яблокова. М., 1996. 206 с.
9. Сумина О.И. Техногенные воздействия на тундровые экосистемы и рекультивация нарушенных территорий. СПб., 1992. 44 с.

УДК 630\*425:630\*18

## ВЛИЯНИЕ ИЗВЕСТКОВОГО АЭРОЗОЛЯ НА РАЗМЕРЫ ЛИСТЬЕВ БЕРЕЗЫ ПУШИСТОЙ

Н.Л. КОРОБОВА (Магнитогорский ГТУ)

Город представляет собой сложную экосистему, в пределах которой на все природные ресурсы оказывается активное техногенное воздействие, что ведет к частичной или полной потере их способности к самовосстановлению и в конечном итоге к нарушению экологического равновесия. Поэтому возникает необходимость реабилитации городских экосистем.

Данная проблема особенно остра в городах, где есть предприятия с открытой добычей известковых материалов. Такие способы добычи известки служат мощным источником щелочного аэрозоля и исключают возможность использования аппаратов пылеочистки, применяемых в других областях промышленности. В этом случае одним из основных способов реабилитации городских экосистем является зеленое строительство с использованием лесопосадок, устойчивых к действию промышленных выбросов, в том числе щелочного аэрозоля.

Листья и хвоя деревьев обладают пылесобирающей способностью, интенсивность которой зависит от степени шероховатости или опушенности листьев [1-3, 6, 9]. Известковый аэрозоль не смывается осадками, не сдувается ветром с хвои и листьев, а после намокания и дальнейшего высушивания образует твердую корку, что отрицательно влияет на процессы развития растений и служит причиной деградации вечнозеленых пород деревьев [5, 7, 11]. Известковая пыль, накапливаясь на поверхности хвои и листьев, служит причиной их подщелачивания [5, 7], поэтому, отбирая листья на разном расстоянии от источника щелочного аэрозоля и определяя их размеры и величину pH водных суспензий из сухой листы, можно оценить степень влияния известковой пыли на размеры ассимилирующих органов растений.

Цель данной работы – определить характер пространственной динамики длины и ширины листовых пластин и длины черешка листьев березы пушистой, которая растет в районах Магнитогорска, находящихся на разном удалении от предприятия известковой индустрии и характеризующихся разными величинами щелочности снега [4, 5]. Наиболее удалены от источников щелочного аэрозоля улицы Зеленый Лог и 50 лет Магнитке, наиболее близко расположен сад «Калибровщик».

В качестве контроля были исследованы березы пушистые фоновой территории санатория «Якты-Куль» и дома отдыха «Березки», расположенных вблизи оз. Якты-Куль (Банного), т.е. в 60 км от Магнитогорска.

Линейкой измеряли длину черешка, длину и ширину листовых пластин, доводили их до воздушно-сухого состояния и готовили суспензии (сухая листва и вода – 1:25). Суспензии взбалтывали 10 мин, затем измеряли их pH иономером И-135. В подавляющем большинстве случаев не наблюдается четкой закономерности в пространственной динамике длины и ши-

Таблица 1

Размер листьев березы пушистой

Зона отбора (2004 г.)	Показатели	M±m	б	V, %	N
Ул. Зеленый Лог	Длина пластины	5,57±0,14	3,15	56,5	525
	Ширина пластины	4,72±0,10	2,36	49,9	525
	Длина черешка	2,07±0,05	1,22	59,1	525
	Отношение*	1,18±0,006	0,14	11,8	525
Сад «Калибровщик»	Длина пластины	5,40±0,06	0,74	13,5	144
	Ширина пластины	4,50±0,05	0,60	13,1	144
	Длина черешка	2,00±0,04	0,46	23,3	144
	Отношение*	1,23±0,02	0,28	22,5	144
МГТУ (Пр. Ленина)	Длина пластины	6,50±0,02	0,93	14,6	100
	Ширина пластины	5,00±0,07	0,69	13,8	100
	Длина черешка	2,30±0,04	0,43	18,6	100
	Отношение*	1,30±0,02	0,15	11,8	100
Пр. Маркса, 115	Длина пластины	6,30±0,09	0,91	14,5	110
	Ширина пластины	5,10±0,06	0,67	13,1	110
	Длина черешка	2,50±0,04	0,46	18,7	110
	Отношение*	1,22±0,01	0,12	10,1	110
Консерватория	Длина пластины	6,20±0,06	0,87	14,2	220
	Ширина пластины	5,10±0,06	0,87	16,9	220
	Длина черешка	2,30±0,030	0,41	18,2	220
	Отношение*	1,20±0,01	0,14	11,6	220
Ул. Сталеваров (1 м от автодороги)	Длина пластины	6,20±0,06	0,91	14,5	254
	Ширина пластины	5,00±0,05	0,79	15,9	254
	Длина черешка	2,30±0,03	0,42	18,6	254
	Отношение*	1,30±0,009	0,14	11,1	254
Ателье «Белка»	Длина пластины	5,20±0,10	0,68	13,2	98
	Ширина пластины	4,30±0,05	0,47	11,0	98
	Длина черешка	1,70±0,03	0,34	20,6	98
	Отношение*	1,20±0,01	0,13	10,4	98
Санаторий «Якты-Куль» (фононая)	Длина пластины	6,20±0,07	1,1	18,0	250
	Ширина пластины	5,10±0,07	1,10	22,2	250
	Длина черешка	2,40±0,03	0,48	20,2	250
	Отношение*	1,20±0,02	0,30	24,3	250

\* Отношение длины листовой пластины к ее ширине.

Таблица 2

## рН водных суспензий воздушно-сухой листвы березы пушистой

Зона пробоотбора (2004 г.)	M±m	δ	V, %	N
МГТУ (пр. Ленина):				
5 м от автодороги	6,10±0,06	0,13	2,2	5
объединенная	6,20±0,06	0,18	3,0	10
выборка				
Пр. Маркса, 115	6,10±0,9	0,29	30,1	11
Ул. Сталеваров	6,20±0,08	0,24	3,9	10
(1 м от автодороги)				
Пр. Маркса, 140	6,20±0,07	0,16	2,5	5
(внутри квартала)				
Ателье «Белка»	6,00±0,06	0,14	2,3	5
Консерватория	6,00±0,07	0,22	3,6	10
Сад «Калибровщик»	6,30±0,04	0,12	2,0	9
Ул. Зеленый Лог	6,10±0,03	0,08	1,3	10
Санаторий «Якты-Куль»	6,10±0,011	0,32	5,2	8

рины листовой пластины, их соотношения, длины черешка листа. Значения этих показателей мало отличаются от размеров листвы березы с фоновой территории Якты-Куль. В ряде случаев у городских берез отмечается наличие листьев с большей длиной (табл. 1), чем у фоновых берез.

Из всех вышеперечисленных параметров листовых пластин березы наиболее стабильно отношение длины к ширине листовых пластин в саду «Калибровщик». Для подавляющего числа исследованных выборок этот показатель составляет 1,2, а амплитуда пространственной динамики лежит в пределах ошибки измерения (см. табл. 1).

Длина и ширина листовых пластин с фоновой территории Якты-Куль наиболее отличаются от тех же показателей пластин городских выборок из сада «Калибровщик» и газона ателье «Белка». Меньшие размеры листьев берез в саду «Калибровщик», чем размеры листьев берез Якты-Куля, возможно, частично объясняются влиянием известкового аэрозоля.

Поскольку известь не смывается осадками и не сдувается ветром, а поверхность листьев березы шероховатая, можно было ожидать существенного накопления известкового материала на них в вегетационный период. О небольшом накоплении известки на поверхности листьев березы сада «Калибровщик», который расположен в непосредственной близости от Магнитогорского цементного завода, свидетельствуют наибольшие значения рН водных суспензий (табл. 2). Снег этого района характеризуется сильнощелочной реакцией и высокой общей жесткостью [4, 5]. Однако реакция листьев берез сада «Калибровщик» немного (рН=6,3) отличается от реакции листьев фоновых берез (рН=6). Разница между значениями в двух выборках лежит в пределах ошибки измерения.

Это объясняется следующими причинами. Во-первых, реакция листьев березы характеризуется значениями рН, близкими к нейтральным (см. табл. 2), и присутствие щелочного материала, накапливающегося на поверхности березовых листьев за один вегетационный период, существенно не отражается на их реакции [10].

Во-вторых, береза пушистая является листопадной породой и не успевает за один вегетационный период накапливать на поверхности листьев такое количество известкового материала, которое значительно изменило бы реакцию листвы.

В-третьих, интенсивность фотосинтеза и роста березы выше интенсивности фотосинтеза и роста ели более чем в 4 раза [8]. Очевидно, отсутствие различий между размерами листьев исследуемых деревьев городских и фоновых территорий объясняется активным ростом берез. Приведенные в табл. 1 различия параметров листьев берез городских и фоновых выборок практически не превышают ошибки измерения.

Интенсивным ростом берез объясняется и отсутствие закономерности в пространственной динамике исследуемых показателей. Исключением является разница между длиной листьев берез сада «Калибровщик» и берез санатория «Якты-Куль», которая составляет более 16 %. Коэффициент варьиру-

вания длины листовых пластин берез исследуемой городской выборки берез также превышает 16 %.

Размеры листьев выборки берез газона ателье «Белка» существенно отличаются не только от размеров листьев берез выборки из сада «Калибровщик», но и от данного параметра листьев на фоновых территориях. Учитывая, что снег этого района Магнитогорска характеризуется такими же величинами щелочности рН, как снег Ленинского р-на и ул. Труда [7], можно предположить, что влияние известкового аэрозоля на березы газона ателье «Белка» – не основной фактор, лимитирующий развитие наблюдаемых деревьев. Поскольку газон ателье «Белка» располагается между встречными полосами автодвижения, одним из основных факторов, лимитирующих развитие листьев берез исследуемой выборки, в данном случае предположительно может быть общая высокая запыленность и загазованность атмосферного воздуха.

Вышесказанное свидетельствует о том, что известковый аэрозоль не оказывает существенного влияния на развитие березы пушистой.

Единая закономерность в пространственной динамике исследуемых показателей (длины и ширины листовых пластин, величины их соотношения, длины черешков листьев и рН водных суспензий воздушно-сухой листвы) отсутствует, что объясняется высокой устойчивостью березы к действию известкового аэрозоля. Это не позволяет рекомендовать использование вышеуказанных показателей при экологическом зонировании территорий городов известковой индустрии и определении зон распространения известково-доломитового материала.

В целом длина и ширина листовых пластин березы пушистой характеризуются относительной чувствительностью к действию суммарного загрязнения воздуха и могут быть использованы для составления программ экологического мониторинга городских территорий в качестве интегральных показателей величины общей экологической напряженности территории. Использование вышеуказанных показателей требует обязательных фоновых исследований.

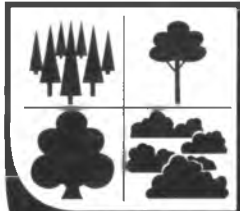
Согласно результатам исследований характера пространственной динамики размеров листовых пластин березы пушистой Магнитогорска в зависимости от степени удаленности от источника известковой пыли *Betula pubescens* является видом, достаточно устойчивым к действию известкового аэрозоля. Поэтому данная порода может быть рекомендована для озеленения городов с известковой индустрией.

Единой закономерности пространственной динамики исследуемых показателей в зависимости от источника известковой пыли не наблюдается. Длину и ширину листовых пластин *Betula pubescens* рекомендуется использовать в целях экологического мониторинга в качестве интегральной оценки загрязненности атмосферного воздуха промышленных городов.

## Список литературы

1. Вергунов А.П., Денисов М.Ф., Ожегов С.С. Ландшафтное проектирование. М., 1991.
2. Горохов В.А. Городское озеленение. М., 1991.
3. Горохов В.А. Зеленая природа города. М., 2003.
4. Дробный О.Ф., Черчинцев В.Д., Коробова А.Н. и др. Экологическая оценка щелочности снега г. Магнитогорска // Инженерная экология. 2002. №6.
5. Коробова Н.Л. Экология и горное производство. Магнитогорск, 2001.
6. Лаптев А.А., Глазачев Б.А., Маяк А.С. Работник зеленого строительства / Справочник. Киев, 1984.
7. Мэннинг У., Федер У. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью высших растений. Л., 1985.
8. Маргус М.М., Имелик О.И., Сарв И.Ф. и др. Лес и здоровье человека. М., 1979.
9. Машинский В.Л., Залогина Е.Г. Проектирование озеленения жилых районов. М., 1978.
10. Работнов Т.А. Фитоценология. М., 1978.
11. Шелуха В.П. Динамика состояния хвойных древостоев в районе выбросов щелочной промышленной пыли // Лесное хозяйство. 2004. № 4.





# ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

УДК 630\*627

## О ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСИНЫ НА ЛЕСОСЫРЬЕВЫХ ПЛАНТАЦИЯХ

**И. В. ШУТОВ**, член-корреспондент РАСХН, профессор,  
заслуженный лесовод России; **А. В. ЖИГУНОВ**,  
профессор, заслуженный лесовод России

Названная выше проблема не относится к числу простых, и в одной статье о ней не рассказать. Тем не менее начать (и продолжить!) ее обсуждение надо. Публикация нацелена главным образом на то, чтобы помочь лесоводам и лесным предпринимателям увидеть и понять необходимость перехода в просматриваемой перспективе от традиционного собирательства древесины в остающихся лесах к ее целенаправленному производству.

Сначала остановимся на используемых в статье терминах и понятиях.

**Лесосырьевые плантации** (сокращенно ЛСП), industrial tree plantations (ИТР), – специально создаваемые и выращиваемые в определенных технологических режимах лесные культуры, предназначенные для ускоренного получения большего количества заданных сортиментов. Задаваемыми также являются породный состав древесины и основные параметры ее качества.

В принципе, ЛСП – это не обычные в традиционном представлении леса, а леса-плантации. Их главными отличиями являются:

неспособность к естественному возобновлению. Поэтому, если ЛСП была срублена и не восстановлена, на этом месте ни в ближайшей, ни в отдаленной перспективе не появится само по себе нечто похожее на ЛСП. Учитывая эту особенность ЛСП, нельзя не заметить их общие с сельскохозяйственным растениеводством черты;

иной ход роста деревьев во времени. Именно это позволяет насаждениям на ЛСП раньше войти в фазу «большого роста» и быстрее приблизиться к количественной и заданной технической спелости;

иное биологическое (видовое и генетическое) разнообразие фитоценозов и сопряженных с ними зооценозов. В принципе, путем изменения решаемых задач (например, созданием многоцелевых плантаций), технологических и таксационных характеристик ЛСП можно (и нужно!) регулировать их биологическое разнообразие. Но, учитывая то или иное исходно заданное предназначение ЛСП, можно априори утверждать, что биоразнообразие в них не может быть таким же, как в девственных и старовозрастных лесах, являющихся, по сути, гигантскими депозитариями сформированного в течение миллионов лет генофонда Земли, жизненно важного не только для людей, но и для всего биома планеты.

Производимую на плантациях древесину можно использовать и как концентрат солнечной энергии, т. е. в качестве топлива. В области создания энергетических лесных (а точнее древесно-кустарниковых) плантаций в разных странах ведут исследовательские и опытно-производственные работы. Однако многократно больше внимания в мире уделяется и уделяется производству на плантациях древесины как сырья.

В качестве товарной продукции на ЛСП могут производиться и производятся разные сортименты, хотя чаще других в качестве таковых выступают балансы, пиловочное бревно, фанерный краж. В 1998 г. в ряде европейских стран (без России) такой массы получено 13,7 млн т, что немало, но значительно (примерно в 10 раз) меньше по сравнению с объемом поставок круглых сортиментов (Finnish Statistical Yearbook of Forestry, 2000).

В разных публикациях встречаются следующие варианты названий хозяйствующих субъектов, занятых производством древесины на ЛСП: плантационные лесные предприятия (ПЛП), лесные фермы, агролесные хозяйства, комплексные лесо- и агролесопромышленные предприятия. Судя по названиям, заниматься производством древесины на ЛСП можно в рамках предприятий не только узкого, но и широкого профиля. В том и в другом случае ПЛП могут быть самостоятельными субъектами права или выступать в роли «дочерних» подразделений других деловых структур. Так, в США многие ЛСП были созданы и продолжают функционировать в составе крупных фирм, нуждающихся в древесине как в исходном сырье.

Во многих известных публикациях производство древесины на ЛСП рассматривается как коммерческая деятельность, осуществляемая частными предприятиями и на собственной земле. Однако в этом правиле есть исключения. Например, на о. Минданао (Филиппины) при общей площади ЛСП 311 тыс. га параллельно функционируют ПЛП, находящиеся в частной и государственной собственности. Те и другие действуют на основании полученных официальных лицензий и, что интересно, примерно одинаковы по показателям рентабельности (Paler и др., 1998).

Ниже изложены причины, в силу которых на Земле получил развитие процесс перехода от собирательства древесины в остающихся лесах к ее целенаправленному производству на ЛСП.

1. Вызванное хозяйственной деятельностью прогрессирующее сокращение покрытой лесом площади планеты. Например, с 1980 по 1995 г. она сократилась на 180 млн га (Dowdeswell, 1995). Для понимания масштабов происходящего напомним, что названная цифра примерно равна покрытой лесом площади 26 таких областей России, как Вологодчина.

2. Сокращение площади лесного покрова Земли, подобно шагреновой коже, усугубляется увеличением населения планеты, о чем говорят следующие цифры: в 1960 г. на каждого жителя Земли приходилось по 1,2 га площади лесов, в 1990 г. – по 0,6 га, в 2020 г., по прогнозам FAO, – всего по 0,2 га (Филиппчук, Борисов, 1998). До какой символической величины может уменьшиться этот показатель, например, к 2050 г., – догадаться нетрудно.

3. Возрастающие потребности населения Земли в сырьевых и сырьевых благах леса.

4. Растущее понимание авторитетными международными организациями, официальными и общественными структурами разных стран реального значения «лесной шубы» для поддержания нужных параметров атмосферы, для биосферы в целом и для конкретных территорий Земли.

5. Выявленные в сложившихся условиях экономические преимущества производства древесного сырья на специальных плантациях по сравнению с его собирательством в остающихся, как правило, низкопродуктивных лесах, расположенных на большом расстоянии от индустриальных центров и на территориях с неразвитой инфраструктурой.

По данным XXI Конгресса IUFRO (2000 г.), эти и другие причины вызвали в мире следующую диверсификацию «потоков» древесного сырья для промышленной переработки по его основным источникам: 22 % сырья продолжают получать из первичных (девственных и старовозрастных) лесов, 44 % – из древостоев, возникших на месте вырубленных первичных лесов, и 34 % – из уже созданных ЛСП.

При конструировании лесной политики России последнюю из названных цифр уже просто нельзя не принимать в расчет. В некоторых странах она оказывается больше и впредь будет увеличиваться, поскольку площади плантаций возрастают, а созданные ранее входят в продуктивный возраст. Нельзя не заметить, что производство древесины на ЛСП – дело не из простых. Если судить по данным XI Мирового лесного конгресса в Анталии (1997 г.), то примерно на 1/3 площади ЛСП урожаи получаемой древесины оказываются ниже ожидаемых. Это связывают с разными причинами, в том числе и с недостатком нужных знаний.

Научные и практические работы в данной сфере деятельности нередко идут рука об руку. К числу стран-лидеров в организации такого сотрудничества можно с полным основанием отнести Новую Зеландию. В ее Национальном лесном научно-исследовательском институте целенаправленные эксперименты в области производства на ЛСП деловой древесины сосны замечательной начаты около 80 лет назад. В конце XX в. их концентрированным результатом стали не только обширные площади (более 1,3 млн га) плантационных насаждений, но и произошедшие изменения в экспорте страны. В частности, в общей сумме экспорта стоимость изделий из хвойной древесины достигла 13,5 % (2,6 млрд новозеландских долларов в год). И все это произошло в стране, где раньше вообще не было хвойных лесов.

В разных странах на ЛСП культивируют не только определенные хвойные, но и лиственные породы. Их выбирают с учетом почвенно-климатических условий, запросов рынка или крупных деревоперерабатывающих предприятий. Наибольшие урожаи древесины на ЛСП (например, при среднем приросте 15-25 м<sup>3</sup>/га в год и оборотах рубок 7-15 лет) получают в странах с влажным тропическим климатом. Это – реальность. Однако нужно иметь в виду, что в таких условиях происходит очень быстрое разложение поступающего в почву органического опада разного происхождения, сопровождаемое вымыванием и выносом из почвы (вместе с ливневыми водами и произведенной древесиной) элементов минерального питания деревьев. За всем этим следует неизбежное снижение получаемых урожаев древесины уже при втором-третьем оборотах рубки. Указанный спад удастся преодолеть внесением минеральных удобрений, но это сопряжено с немалыми дополнительными затратами энергии и других материальных ресурсов.

По названной и другим причинам исследовательские и практические работы по производству древесины на ЛСП проводят не только в странах с влажным и жарким климатом, но и с умеренным, например в разных штатах США. Эта страна уже имеет миллионы гектаров продуцирующих ЛСП. В научном и практическом плане развитие данного вида лесного бизнеса в США энергично поддерживается финансовыми вложениями со стороны государственных и негосударственных структур.

Не распространяясь более о том (важном и интересном), что делают в других странах, упомянем о Государственной программе КНР по созданию 20 млн быстрорастущих ЛСП, о ее поддержке кредитами Мирового банка и о том, что в 1990 г. Китай приступил к выполнению принятой программы (Yaodi Zhang, 1997). Весьма вероятно, что приведенная выше информация будет воспринята читателями неоднозначно. Возможно, многие из них скажут (или подумают): России ЛСП не нужны, поскольку она располагает многомиллиардными запасами древесины, что площадь ее лесов якобы «нарастает» примерно по 1 млн га в год. По поводу такой усердно пропагандируемой и не отвечающей фактическому положению дел точки зрения нельзя не высказать горькую реплику: если бы!!!

Еще в 1917 г. основоположник русского лесоустройства проф. М.М. Орлов, обращаясь к будущим правительствам России, говорил, что Россия весьма богата территорией, на которой произрастают деревья и кустарники, но отнюдь не запасами древесины, могущими быть объектами рентабельной эксплуатации.

**Те леса, что представляют реальную ценность для доходной деятельности лесопромышленников, находятся главным образом в европейско-уральской части, а именно в Северо-Западном, Центральном, Волго-Вятском и Уральском экономических районах. Их площадь – всего 60**

**млн га. Это примерно в 12 раз меньше, чем показываемая в разных справочниках вся покрытая древесной растительностью площадь страны. К 60 млн га можно добавить примерно столько же за счет южной полосы лесной зоны к востоку от Урала. В итоге получается 120 млн га лесов, способных быть объектами рентабельной хозяйственной деятельности. А это не так уж много.**

**В течение многих лет леса европейско-уральской части страны (именно здесь сосредоточена большая часть предприятий по переработке древесины) были и остаются объектом интенсивных рубок, осуществляемых не в соответствии с принципом постоянства лесопользования. Результатом стало такой силы истощение лесов, что даже на Урале, в таежном сердце России, лесопромышленники вынуждены думать о заготовке и переработке уже не высокоценной хвойной древесины, а древесины березы и осины, древостои которых возникли на месте вырубленных сосняков, ельников и кедров.**

В связи с массовым изменением запасов ценной древесины и состава лесов России, доступных для доходной эксплуатации, в газетах и журналах можно увидеть такие «утешительные аргументы»:

**Первый.** Пройдет 100 лет, и на месте «временных» березняков и осинников снова появятся сосняки, ельники и даже кедровники. По поводу данного предположения солидарно с одним из лучших министров лесного хозяйства России В.Я. Колдановым скажем: в распространенных в данном регионе страны типах условий местопроизрастания (ТУМ) с относительно богатыми почвами такие ожидания напрасны. В уже возникших осинниках и березняках впоследствии нельзя не назначать сплошные рубки главного пользования при укороченных оборотах рубки. Соответственно их неперенным результатом будет отсутствие семенников и подроста хвойных пород и, по существу, гарантированное очередное возобновление вырубок все теми же мелколиственными породами.

**Второй.** Не будет древесины хвойных пород – будем рубить и продавать древесину осины и березы; таким путем тоже можно «делать деньги». И еще: современные техника и технологии позволяют производить имеющие спрос вещи из самого дешевого сырья (например, мебель из опилок, бумагу из соломы).

Изложенное невозможно опровергнуть. Вместе с тем нельзя не напомнить читателям о важном правиле рыночной экономики: недополученная предприятием прибыль есть его убыток, сопряженный с утратой занимаемых позиций в конкуренции с другими фирмами. Именно такую ситуацию будут иметь (уже имеют!) многие владельцы лесов, заготовители древесины и деревоперерабатывающие фирмы. Первые вынуждены продавать на руб не хвойные, а мелколиственные древостои, а вторые и третьи – поставлять на рынок товары, изготовленные не из лучшего сырья.

Лесной сектор России уже многие годы работает в соответствии с заданным логичным и вредным для него самого и для страны в целом вектором функционирования и развития. Из двух главных и обязательных элементов, составляющих лесной сектор, Правительство страны уделяло максимум внимания лесной промышленности (т. е. заготовке и переработке древесины) и минимум – лесному хозяйству, в том числе всему тому, что связано с производством древесного сырья. **В итоге мы имеем то, что имеем: прогрессирующее снижение сырьевой ценности лесов, произошедшее на тех территориях, где могла быть постоянная рентабельная хозяйственная деятельность. Один из главных результатов этой ситуации – многолетний ступор в развитии лесной промышленности, сопровождаемый исчезновением не только высокоценных лесов, но и лесных поселков.**

То, о чем сказано выше, явилось итогом многолетней несбалансированной лесной политики. Ее главный результат – надвинувшийся дефицит древесины хвойных пород в европейско-уральской части страны – нельзя было не предвидеть. С учетом этого, по инициативе Отдела лесного хозяйства Госплана СССР, в стране предпринят ряд крупномасштабных действий, в числе которых были организованные НИОКР и опытно-производственные работы по Целевой комплексной программе (ЦКП) «Создание в европейско-уральской зоне

СССР постоянной лесосырьевой базы на основе плантационного способа воспроизводства лесных ресурсов» (постановление Госплана СССР от 30 апреля 1980 г. № 95).

Главным исполнителем НИОКР по названной ЦКП являлся Ленинградский научно-исследовательский институт лесного хозяйства (ныне – СПбНИИЛХ), к тому времени уже располагавший по данной проблеме существенным научным заделом. Кроме того, к работе было подключено 11 научно-исследовательских, учебных и проектных организаций России, Белоруссии, Украины, Латвии и Литвы. Основные итоги многолетних НИОКР, ориентированных главным образом на ускоренное получение деловой древесины сосны и ели, таковы:

1. Главным и наиболее важным результатом проведенных экспериментов явилась возможность получать на ЛСП примерно в 2,5-3 раза больше деловой древесины (по величине ее среднего прироста на 1 га), чем в окрестных лесах естественного происхождения. При выявленных условиях создания и режима выращивания плантационных культур они имеют в возрасте 30-35 лет запас стволовой древесины 200-250 м<sup>3</sup>/га при величине текущего прироста (в лучших вариантах опытов) 12 м<sup>3</sup>/га и даже более.

На основе результатов экспериментов были определены возможность и технологические режимы выращивания сосны и ели на ЛСП для получения мелкой деловой древесины (балансов) в возрасте 35-40 лет, средней деловой древесины (балансов и некрупных пиловочных бревен) в возрасте 40-50 лет, традиционных пиловочных бревен общего назначения и балансов в возрасте 50-60 лет, крупных пиловочных бревен (в том числе бессучковых), а также балансов в возрасте 60-70 лет.

2. Прослеженные в экспериментах основные показатели качества древесины в культурах плантационного типа позволили сделать вывод об отсутствии ограничений в ее использовании в качестве балансов и пиловочных бревен общего назначения, а при условии обрезки сучьев – для получения более ценных пиломатериалов.

3. Выявлен перечень перспективных ТУМ для производства древесины на ЛСП. Такие ТУМ широко распространены в южной тайге и в зоне смешанных лесов. Требуемые площади (десятки миллионов гектаров) в стране имеются в виде свежих и старых вырубок, малоценных древостоев разного возраста и, подчеркнем, в виде заброшенных сельскохозяйственных земель с остатками былой инфраструктуры. По социально-экономическим показателям последние представляют наибольший интерес для организации ПЛП, которые могут иметь статус самостоятельных юридических лиц или входить в состав более мощных комплексных агролесных и агролесопромышленных фирм. Если в России будут приняты политические решения по созданию ЛСП хотя бы на заброшенных сельскохозяйственных землях, то это позволит:

производить в обжитых регионах страны примерно вдвое больше древесины, чем ее теперь заготавливают на территории всего лесного фонда;

остановить запустение глубинных районов Нечерноземья и дать обратное направление этому процессу;

УДК 630\*232

## ПЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ КАК ОСНОВА КАЧЕСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПЕСОВ

**Н.Н. НЕВОЛИН, И.В. ЕВДОКИМОВ (ВГМХА);  
Н.А. БАБИЧ (Архангельский ГТУ)**

Двойственные чувства возникают при прочтении нового Лесного кодекса РФ. Невольно напрашивается аналогия со зданием, при проектировании которого архитектору дано поручение разработать лишь его фасад, а всю внутреннюю планировку оставить на усмотрение заказчика.

Какова будет эта планировка? Насколько она впишется в общий замысел без ослабления прочности всей конструкции? Более полусотни нормативных актов предстоит разработать и принять в рамках Лесного кодекса, прежде чем удастся полностью оценить весь замысел законодателя.

Нас, посвятивших трудовую жизнь лесному хозяйству, а последние годы изучению закономерностей строения,

ослабить техногенный пресс и задержать оскудение допустимых для топора девственных и старовозрастных лесов России с уникальным биоразнообразием;

получать разного рода преференции и поддержку со стороны мирового сообщества, заинтересованного в реализации Киотского протокола, вытекающих из него международных соглашений, а также в сохранении лесного покрова планеты.

4. Установлено, что в почвенно-климатических условиях южной тайги и смешанных лесов, в определенных ТУМ и при использовании предлагаемых технологических решений по закладке и выращиванию ЛСП можно получать высокие урожаи древесины **без внесения дорогостоящих и энергоемких минеральных удобрений**. Данное очень важное обстоятельство, а также наличие обширных и весьма дешевых в глубинных районах страны земель позволяет говорить о том, что Россия обладает колоссальными возможностями для производства древесины на ЛСП и по величине своего эколого-экономического потенциала в этой области лесного бизнеса, вероятно, не очень далеко отстает (если отстает?) от других крупных стран, в том числе расположенных во влажных тропиках.

Результаты многолетних экспериментов обязывают сказать еще о том, что производство древесины на ЛСП нельзя рассматривать как нечто простое и малозатратное, что иногда представляют в виде всего лишь снижения возрастов рубок в имеющихся лесах. В просматриваемой перспективе реализация подобных предложений не может не нанести большого материального ущерба собственнику и владельцам лесов.

Проектируемым комплексам работ и циклам производства древесины на ЛСП необходимо иметь законченный характер: они должны завершаться на этапе реализации конечной продукции, в итоге которого собственники (владельцы) ЛСП будут получать не только основной доход, но и прибыль. Такой бюрократический прием завершения работ, как передача созданных ЛСП в покрытую лесом площадь, в нашем случае абсолютно неприемлем. В пояснение сказанного напомним, что в 1980-х годах в порядке выполнения упомянутой ГЦП в ряде лесхозов европейско-уральской части России заложено около 30 тыс. га плантаций ели. В дальнейшем оставленные без ухода большинство этих объектов утратило свое предназначение.

В заключение надо сказать и об условиях, при отсутствии которых нельзя начинать работы по производству древесины на ЛСП. Условий как минимум четыре: наличие заинтересованных предпринимателей, денег (первоначальных инвестиций, последующих дотаций, дохода и прибыли), технической документации (проектов) и необходимых знаний для выполнения на должном уровне проектных и производственных работ.

Полезная информация по перечисленным вопросам содержится в монографии «Плантационное лесоводство». Книга может быть выслана наложенным платежом. Заказ на книгу можно направить по E-mail: silvics@NP100489.spb.edu (на имя И.В. Шутова). Справки по тел. (812) 552-79-49.

роста, производительности и сохранности лесных культур на территории Вологодской обл., в первую очередь волнует намечаемая стратегия лесовосстановления. Удастся ли при ее разработке использовать накопленный опыт, учесть имеющиеся промахи и недостатки? Полагаем, что подобные вопросы сегодня задают себе многие лесоводы страны, все любители и почитатели леса.

Некоторую уверенность в правильности взятого курса придает озвученное на совещании по развитию лесного хозяйства и лесопромышленного комплекса в Сыктывкаре 6 апреля 2006 г. министром природных ресурсов России Ю. Трутневым намерение «не менее чем в 2 раза увеличить объемы посадок леса, причем с упором на улучшение их качества».

Проведенные нами исследования выявили всю слож-

Таблица 1

## Динамика производства лесных культур в Вологодской обл., тыс. га

Производство лесных культур	Период создания, годы						Итого
	до 1936	1936-1949	1950-1968	1969-1990	1991-2000	2001-2005	
Посадка	-	3,2	21,6	236,0	46,8	20,3	327,9
Посев	0,1	4,5	136,1	213,8	29,7	8,4	392,7
Аэросев	-	-	27,9	4,2	-	-	32,1
Посев по снегу	-	-	4,5	-	-	-	4,5
Частичные	-	-	10,2	-	-	-	10,2

Таблица 2

## Характеристика лесных культур, созданных в Вологодской обл., тыс. га / %

Порода	Состояние лесных культур на 1 января 2006 г.					Создано всего
	хорошее	удовлетворительное	неудовлетворительное	сохранилось, всего	погибло	
Сосна	<u>55,4</u> 41,9	<u>58,3</u> 44,1	<u>14,9</u> 11,3	<u>128,6</u> 97,3	<u>3,5</u> 2,7	<u>132,1</u> 100
Ель	<u>153,6</u> 26,4	<u>154,3</u> 26,5	<u>268,3</u> 46,1	<u>576,2</u> 99,0	<u>5,3</u> 1,0	<u>581,5</u> 100

Таблица 3

## Выполнение мероприятий по воспроизводству лесов Агентства лесного хозяйства по Вологодской обл. за 2005 г.

Мероприятие	Нормативы затрат на единицу, руб./%	Выполнение за 2005 г.	В т. ч.			
			лесхозами		арендаторами	
			всего	затраты на единицу, руб./%	всего	затраты на единицу, руб./%
Создание лесных культур, га	<u>3793</u> 100	3714	2630	<u>2470</u> 66	1084	<u>1908</u> 51
Содействие естественному возобновлению, га	<u>746</u> 100	15870	15044	<u>28</u> 4	826	<u>39</u> 5
Рубки ухода за молодняками, га	<u>1034</u> 100	15140	11497	<u>586</u> 57	3643	<u>423</u> 41

ность и многоплановость поставленной задачи. На обозначение некоторых (далеко не всех) фрагментов этих сложностей и направлена настоящая статья.

Ученые и лесоводы-практики давно и во весь голос говорили и говорят о недофинансировании отрасли, о несовершенстве лесозаготовительной техники, которая не обеспечивает успешное лесовосстановление в установленные сроки, ухудшая лесорастительную среду.

В еще большей степени в техническом отношении отстает лесохозяйственное производство. Причем выполнение каждого отдельного мероприятия не сопровождается оценкой конечных результатов от всего комплекса работ, что несовместимо с рыночной системой хозяйствования.

История лесокультурного дела на Европейском Севере – это повесть об истинных энтузиастах-тружениках, о времени постоянных преодолений и поисков, находок и неудач. И не их вина, что их подвижническая деятельность так и не получила в своей массе необходимого логического завершения. А проделанный ими объем лесовосстановительных работ действительно впечатляет.

Как видно из табл. 1, в Вологодской обл. за период, прошедший после 1917 г., лесокультурными работами было охвачено 767,3 тыс. га, 85 % из которых произведены с 1950 по 1990 г., в том числе за 1969-1978 гг. – 235,4 тыс. га, или

30,6 %. Более половины (51 %) площадей лесных культур созданы посевом и 43 % – посадкой. В последние 25 лет предпочтение отдавалось посадке. В целом по области лесокультурными мероприятиями охвачен каждый десятый гектар лесной площади.

Наши исследования со всей убедительностью показали равноценное право на создание лесных культур и посевом, и посадкой. Однако задачей настоящей статьи является не это, а попытка оценить результативность лесовосстановления, его влияние на формирование породного состава, производительность и качество лесов.

Северное государственное лесоустроительное предприятие (г. Вологда) по материалам очередного завершившегося цикла лесоустроительных работ разработало Основные положения организации и ведения лесного хозяйства на территории Вологодской области (2006).

Трудности в учете и описании лесных культур не миновали и лесоустроителей. В отчете приводятся различающиеся между собой площади как создававшихся, так и сохранившихся лесных культур, но только лесоустройство дает их качественную характеристику.

Данные табл. 2 свидетельствуют о высоких качественных показателях культур сосны в сравнении с культурами ели. Процент лесных культур сосны хорошего и удовлетворительного качества в 1,5 раза выше, а культур неудовлетворительного качества в 4 раза меньше, чем культур ели. Вологодские лесоводы могут гордиться своими результатами в этом направлении.

В отличие от многих регионов страны удельный вес сосны в лесах Вологодской обл. как преобладающей породы, несмотря на все трудности, удалось сохранить на уровне 1956 г., тогда как удельный вес ельников понизился на 8,4 %. В целом по области площадь сосняков с 1948 по 2003 г. увеличилась на 221,1 тыс. га (15,1 %), а ельников за этот же период сократилась на 396,6 тыс. га (14,9 %). Удельный вес хвойных насаждений в целом уменьшился с 71,2 до 53,2 %, обозначив существенное понижение качественных характеристик лесов и их инвестиционной привлекательности.

Приведенные данные говорят также и о недостаточной эффективности других лесовосстановительных мероприятий, и первую очередь о таком наиболее масштабном виде содействия естественному возобновлению, как сохранение при рубке жизнеспособного подростка, на который приходится до 60 % лесовосстановления.

Продвижение вперед предполагает оценку ранее сделанного. Нужна твердая воля, чтобы пойти на установление результативности сделанных затрат на воспроизводство лесов и определение лесовосстановительных приоритетов одних мероприятий над другими, а при необходимости сделать выбор между ними.

В странах с устоявшейся рыночной экономикой лесное хозяйство распространяет свое влияние не только на управление лесными ресурсами, но и земель, на которой они произрастают. Мировой опыт показывает, что в большинстве стран операции с землей дают от 20 до 50 % поступлений в местные и национальные бюджеты [1]. Таким образом, построение в новом Лесном кодексе РФ лесных отношений на основе отношений земельных существенно сближает наше лесное законодательство с законодательством зарубежных стран.

В наиболее близкой к нам по географическим и лесорастительным условиям Финляндии существует стабильно функционирующее лесное законодательство. Финские лесоводы при планировании лесовозобновления исходят из обеспечения непрерывного произрастания леса на лесных землях со все возрастающей производительностью. Их усилия направлены на полное лесовозобновление вырубок хвойными породами уже на второй (на юге страны) – третий (на севере) год после рубки. Обязательным требованием является закультивирование сплошнелесосечных вырубков.

Убедительность опыта Финляндии в вопросах лесовосстановления подтверждает статистика. На долю хвойных лесов в этой стране приходится около 90 % площади, причем лиственные леса (в основном береза) продолжают сокращаться. Достижение столь впечатляющих результатов произошло не на пустом месте [2].

За период с 1950 по 1992 г. на лесных землях Финляндии в 20,1 млн га (в 2,8 раза больше площади лесных земель Вологодской обл.) ежегодно в среднем производилось посадок лесных культур на 74 тыс. га, уходов за молодняками – на 240 тыс. га, дренажных работ – на 126 млн га, ремонтов дорожных систем – на 5,9 тыс. км и по 2,5 тыс. км строительства лесных дорог.

Показательно, что в перечне лесовосстановительных мероприятий Финляндии нет пункта «сохранение подроста». По мнению финских лесоводов, «попытка вырастить лесной участок с лесообразующими деревьями разного возраста и размера без фазы возобновления противоречит пожарной экологии, когда новые леса вырастают на безлесых или малооблесенных возобновляющихся землях с деревьями одного возраста или близких по возрасту» [2].

Вытекающее из приведенного положения финского учёного утверждение о самоизреживании естественно произрастающих насаждений по пути выравнивания их возрастной структуры выглядит спорно, так как противоречит выводам многих российских исследователей.

Считаем необходимым отметить практическую важность этого спора. Поскольку каждый из выводов определяет направленность и приоритетность лесовосстановления по схеме разновозрастных насаждений (лесные культуры) или разновозрастных (сохранение подроста и молодняков). Можно предположить, что наше правительство уже склонилось в сторону позиции финских лесоводов, взяв курс на увеличение площади лесных культур.

Такой практики Россия еще не знает, хотя, по свидетельству проф. К. Куусела [2], «несмотря на длительное время, которое требуется для выращивания деревьев, затраты на лесоводство составляют сравнительно малую долю от стоимости древесины. Так, в Финляндии даже в те периоды, когда вкладывались большие инвестиции для капитального улучшения лесного хозяйства, все затраты составили 20 % доходов, полученных от продажи леса на корню».

Мы непозволительно долго сторонились нашего ближайшего соседа. Но опыт Финляндии – это не просто опыт, а демонстрация целенаправленно осуществляемых действий, дающих конкретные результаты, которые видны, как говорится, невооруженным глазом, поддаются измерению и учету.

Перевод лесного хозяйства нашей страны на рыночные отношения проходит мучительно долго и недостаточно инициативно. Виной тому, вероятней всего, сохранившееся инерционное мышление, направленное не на конечный результат, а на выполнение неких плановых заданий, не требующих больших затрат, без увязки действительного состояния лесов.

Анализ данных табл. 3 наводит на грустные размышления. На год вступления в действие нового Лесного кодекса остаются неизвестными суммы необходимых затрат на устойчивое управление лесами и удельный вес этих затрат в себестоимости лесозаготовительного производства арендаторов участков лесного фонда. Очевидно также несоответствие отчетных данных лесоводов и лесопользователей объективному уровню затрат. Они существенно занижены, не обеспечивают надлежащего качества и вносят лишь дезориентацию в принятие важных управленческих решений. Эти затраты находятся на

уровне половины явно заниженных нормативов, установленных Федеральным агентством лесного хозяйства РФ, выделившим из федерального бюджета на 2005 г. только 34 % от фактически произведенных расходов.

За год до принятия нового Лесного кодекса арендаторы, за которыми закреплено 59 % площади лесов Вологодской обл., создали 29 % лесных культур, провели 24 % рубок ухода за молодняками и только 5 % – работ по содействию естественному возобновлению. Причем затраты арендаторов (куда они не относят, например, транспортные и другие расходы) существенно ниже, чем у лесхозов. Отсюда отчетливо видна заинтересованность лесопользователя в завышении себестоимости своей продукции и снижении базы налогообложения.

Однако не все так безнадежно. У российских лесопользователей имеется запас прочности. Пояснения на этот счет дает, как ни странно, первый заместитель начальника Департамента экономической безопасности МВД России Ю. Самофалов [3]. В частности, по его данным, в приграничных районах проводится согласование ценовой политики по снижению закупочных цен на древесину у наших производителей. В последующем при перепродаже стоимость круглых лесоматериалов возрастает, так как после вывоза груза за пределы страны конкретная цена на него, как правило, пересматривается. Деньги переводятся на счета в зарубежные банки. Существует устойчивая система получения денег от иностранных партнеров за фиктивное занижение качества отправляемой древесины и уменьшение ее объемов относительно указанного в таможенных декларациях.

Далее Ю. Самофалов обозначил и другой обширный перечень схем уклонения от уплаты налогов, приводящих к потере государством огромных сумм. Задачей является повернуть эти финансовые потоки на нужды леса, поставить деятельность лесопользователя в зависимость от качества и состояния лесов.

Пришло время подводить некоторые итоги. На примере далеко не худшей во всех отношениях Вологодской обл. показано, что применявшаяся в течение полувека практика ведения лесного хозяйства при всеобщей федеральной собственности на леса не оправдала себя и привела к ухудшению общего состояния и породного состава лесов.

Принятый новый Лесной кодекс оставил леса на землях лесного фонда в федеральной собственности, что обязывает усовершенствовать контрольные функции, процедуры их применения, предусмотреть участие в них общественности. В Канаде, где леса находятся в собственности провинций, ни одно решение по использованию лесных ресурсов не может быть реализовано без согласия местного населения. Процедура получения такого согласия юридически разработана и широко применяется на практике. По важности для условий нашей страны мы поставили участие общественности в лесных отношениях на первое место в очереди подготовки всех нормативных документов и подзаконных актов как на уровне федерации, так и на уровне регионов.

Принятое Правительством страны решение на увеличение посадок лесных культур невозможно реализовать без больших инвестиций, так как результативность лесных культур предполагает в первую очередь дорожное строительство, дренажные работы, а только потом – сами посадки и последующие уходы за ними.

Жизнь в полной мере подтвердила указание одного из корифеев советской лесной школы проф. М.Е. Ткаченко, предупреждавшего, что лучше не создавать культур, если нет возможности обеспечить уход за ними, так как затрачиваемый труд и средства в этом случае часто пропадают бесследно.

Не вызывает сомнений прямая зависимость неудачи в воспроизводстве лесов от нестабильного финансирования на устойчиво остаточном уровне. В этом отношении заслуживает внимание другой пример из канадского опыта, где сведено до минимума встречное движение денежных средств и где не допускается изъятие из провинций какой-либо части лесного дохода. Более того, часть платежей за лесные ресурсы в размере сумм, сопоставимых с расходами на основные лесохозяйственные работы, остается на уровне района и формирует доходную часть районного бюджета. В перспективе нам видится постоянное повышение цен на лесные ресурсы, доведение их до уровня цен в странах, вошедших в ВТО.

Признание неудачи в воспроизводстве лесов – трудное, но необходимое условие улучшения ведения лесного хозяйства в стране, что невозможно без окупаемости

и даже доходности отрасли. Лес является одним из важнейших легкодоступных природных ресурсов, цена на который сегодня как на сырьевой ресурс не соответствует этому его значению, не стимулирует бережное, экономное и уважительное к нему отношение.

#### Список литературы

1. **Белаенко А.П., Русова И.Г.** Доходность лесов и решение финансовых проблем лесного хозяйства // Обзорная информация. 1998. № 9-10. С. 17-24.
2. **Куусела К.** Понятия и основы лесоустройства европейских северных хвойных лесов Финляндии и России. Хельсинки, 1998. 96 с.
3. **Самофалов Ю.** Воровство под видом торговли // Лесная Россия. 2006. № 4 (16). С. 26-29.

УДК 51-7:630\*237

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ, ПРОГНОЗИРУЮЩИХ ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНЫХ МЕТОДОВ ЛЕСОВЫРАЩИВАНИЯ НА СТРОЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ

**С.И. ЧУМАЧЕНКО, доктор биологических наук,  
И.И. СТЕПАНЕНКО (МГУЛ)**

В мировой лесоводственной практике при целевом выращивании лесных и плантационных насаждений сырьевого назначения для получения древесины широко применяют интенсивные методы, в частности минеральные удобрения [1–6, 10, 13]. При этом, как правило, качества древесины снижаются, особенно в молодняках [1, 4, 10, 13]. Учитывая возрастающий спрос на древесину высокого качества на мировом рынке, лесная наука и практика вынуждены искать эффективные методы выращивания лесных и плантационных насаждений, отвечающих требованиям большинства потребителей древесины. Для решения этой задачи успешно применяются методы математического моделирования и прогнозирования роста древостоев в зависимости от древесной породы, условий произрастания, технологии выращивания насаждений и других факторов. Например, в США создана компьютерная модель оценки экономической эффективности различных лесохозяйственных уходов за древостоями дугласии, учитывающая их влияние на качество лесоматериалов [8]. В Швеции и Финляндии разработаны программы, предусматривающие внесение удобрений в лесную почву. Предложенные модели выращивания деревьев разных пород с заданными количественными и качественными характеристиками древесины позволяют на 20–40 % увеличить продуктивность с учетом климатических изменений и антропогенного влияния на окружающую среду [7, 9, 12, 13]. Аналогичные программы по целевому выращиванию древесины заданного качества разработаны в США [14] и Канаде [11, 13].

В отечественном лесоводстве подобные математические модели, описывающие влияние интенсивных методов лесовыращивания на строение древесины, не разрабатывались. В наших исследованиях впервые были рассчитаны математические модели, прогнозирующие влияние разных доз и повторности внесения азотных удобрений на макроструктуру древесины сосны. Объектом служил сосняк брусничниковый, произрастающий в условиях подзоны южной тайги Костромской обл. на свежих дерново-среднеподзолистых песчаных почвах. Изучаемый древостой имеет следующие таксационные показатели: состав – 10С, возраст – 100 лет, класс бонитета – I, средняя высота – 28,7 м, средний диаметр – 33 см, полнота – 0,7, запас – 370 м<sup>3</sup>/га.

Исследовалось влияние однократного внесения в 1982 г. (за период с 1982 по 1987 г.) азотных удобрений – карбамида

(46 % N) в дозах 100, 150 и 200 кг д. в. на 1 га и повторного его внесения в 1987 г. (за период с 1987 по 2004 г.) в дозе 150 кг/га на макроструктуру древесины сосны, т. е. на радиальный прирост, или ширину годичных слоев, и на ширину поздней древесины в годичных слоях. Строение древесины изучалось на 1,3-метровой высоте ствола дерева. Результаты измерений показателей в разных вариантах опыта (средние по периодам) сравнивались с контрольными (неудобренными) значениями и данными за 5 лет до момента внесения удобрения. Достоверность различий между вариантами и контролем проверена по t-критерию Стьюдента. Различия значимы при вероятности 0,95.

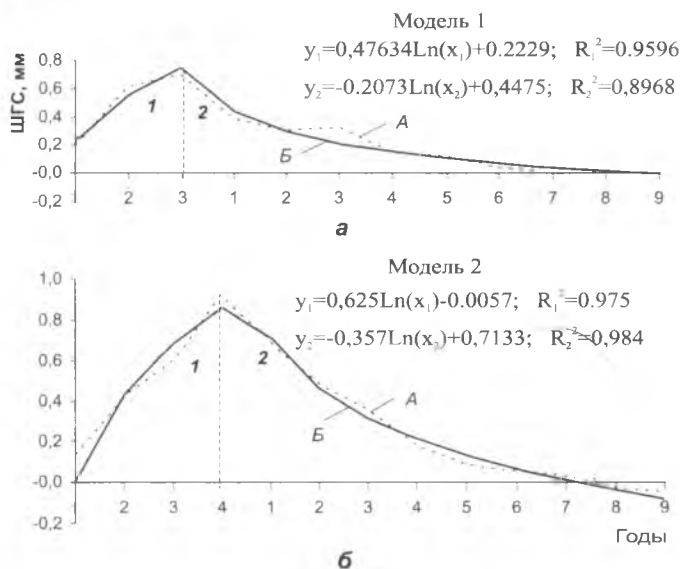
Для выявления зависимости между показателями макроструктуры и продолжительностью действия удобрения после первого и второго приемов его внесения и разработки математических моделей использовался регрессионный метод анализа результатов исследований, а также метод наименьших квадратов при полиномиальной аппроксимации, когда число степеней варьировало от 1 до 5. Вычислялись коэффициенты уравнений регрессии. Математические расчеты проводились в программе Excel.

Установлено, что азотное удобрение вызвало разные изменения в строении древесины сосны в зависимости от дозы, повторности и продолжительности их действия.

После первого и второго приемов внесения удобрения за период его действия в динамике радиального прироста (ШГС) и содержания поздней древесины в годичных слоях сосны (ШПД) наблюдались два противоположных процесса. Первый был связан с увеличением ШГС и ШПД сосны в первые 3–4 года после внесения удобрения, второй – со снижением этих показателей в последующие 3–8 лет. Характер изменений в показателях макроструктуры древесины и разработанные математические модели, описывающие эти изменения, рассмотрены на примере опыта с однократным и повторным внесением карбамида в дозе 150 кг/га (рис. 1–2).

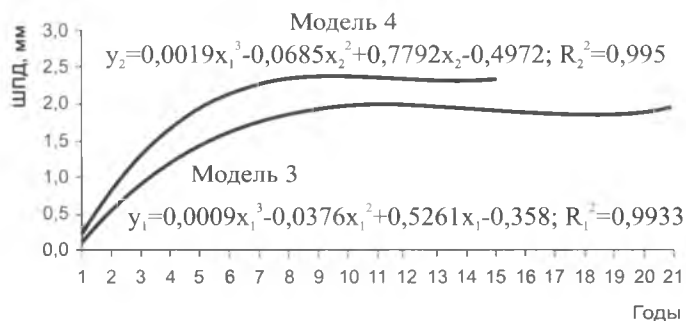
Для выявления зависимости показателей макроструктуры только от внесения удобрения (исключая влияние других факторов) из их значений за период после удобрения вычли соответствующие этому периоду значения контроля. В результате получили зависимости ШГС и ШПД от дозы и повторности внесения удобрения за время его действия.

Для прогнозирования влияния первого и второго приемов внесения удобрения на динамику радиального прироста сосны в зависимости от дозы построены математические модели, описывающие указанные процессы. Они состоят



**Рис. 1. Математическая модель влияния первого (N150, а) и второго приемов внесения удобрений (N150+N150, б) на радиальный прирост:**

А и Б – соответственно фактические и теоретические значения ШГС, мм; 1 (подъем) и 2 (спад) – первый и второй этапы влияния удобрений на ШГС ( $y_1$  и  $y_2$  – ШГС первого и второго этапов,  $x_1$  и  $x_2$  – годы первого и второго этапов)



**Рис. 2. Математические модели влияния первого (N150, модель 3) и повторного (N150+N150, модель 4) приемов внесения удобрений на динамику накопления поздней древесины в годичных слоях сосны (теоретические значения)**

из двух частей: первая описывает подъем ШГС в первые 3-4 года, вторая – спад в последующие 3-8 лет (см. рис. 1).

Математические модели, характеризующие влияние первой подкормки азотным удобрением на радиальный прирост, рассчитаны на основе рассмотренных выше вычислений в результате вычитания из значений ШГС удобренного варианта значений контроля. Полученные зависимости влияния первого приема внесения удобрений в дозе 150 кг/га на радиальный прирост описываются моделью 1 (см. рис. 1, а).

Математические модели, описывающие действие второго приема внесения удобрений (N150) на радиальный прирост, рассчитаны по значениям, полученным в результате вычитания ШГС после первого приема удобрения из ШГС после совместного влияния первого и второго приемов. Эти действия объяснимы тем, что в обоих экспериментах наблюдалась идентичная реакция насаждений на однократное (или первое из двух) внесение удобрения.

По результатам полученных значений рассчитывались математические модели, описывающие влияние второго приема внесения удобрений (N150 + N150) на радиальный прирост (модель 2, см. рис. 1, б).

Математическая и графическая характеристики моделей, прогнозирующих влияние первого и второго приемов внесения азотного удобрения на ШГС и ШПД сосны, также представлены на рис. 1-2. Форма моделей 1, 2 свидетельствует о том, что первый этап влияния внесения удобрения во всех дозах на ШГС (подъем) продолжается после перво-

го приема удобрения в течение 3-х, после второго – 4-х лет, достигая максимальных значений соответственно в конце 3- и 4-го года, т. е. в годы наибольшего подъема радиального прироста в его дендроцикле. Разница в год в максимальном подъеме ШГС в опытах с первым и вторым приемами внесения туков связана не столько с влиянием самого удобрения, сколько со сроком внесения по отношению к динамике дендроцикла радиального прироста. Таким образом, влияние удобрения на ШГС достигает наибольших значений в максимуме дендроцикла. Эта ситуация наблюдалась при первом приеме, когда туки были внесены в год подъема дендроцикла (1982 г.), радиальный же прирост наибольшего значения достиг в максимуме дендроцикла на 3-й год после удобрения почвы (1984 г.). Во втором варианте удобрения вносились за год до подъема в дендроцикле, поэтому наибольший эффект от удобрений отмечен через 4 года после их внесения (1990 г.), т. е. на год позже, чем в первом варианте.

Рассчитанные математические модели предусмотрены для прогнозирования влияния азотных удобрений в разных дозах на макроструктуру древесины сосны при их внесении в начале подъема дендроцикла радиального прироста.

По фактическим значениям и рассчитанным математическим моделям в динамике ШГС в опытах с азотным удобрением после периода резкого подъема в первые 3-4 года следовал плавный спад в следующие 7-8 лет. Наибольший эффект от удобрений получен в опытах с N 200 и N 150+N 150. Продолжительность влияния на радиальный прирост первого приема внесения N 100 составила 8 лет, N 150 – 9, N 200 – 7-8 лет, второго приема N 100 + N 150 и N 150 + N 150 – 7-8 лет (см. рис. 1, 2). Меньшая продолжительность влияния N 200 на ШГС объясняется более интенсивным подъемом и падением радиального прироста в этом варианте опыта по сравнению с однократным внесением N 100 и N 150.

Математические модели, характеризующие влияние азотных удобрений в разных дозах на ШПД, рассчитаны так же, как и модели, описывающие влияние удобрений на радиальный прирост. Но, учитывая неравномерность изменений ШПД во всех вариантах опыта за изучаемый период, для прогнозирования ее изменений использовался показатель динамики накопления суммы ШПД, который более наглядно отражает процесс изменения содержания поздней древесины в годичных слоях сосны. При разработке математических моделей, характеризующих влияние второго приема удобрения, полученные данные за этот период были приведены к общему началу внесения и действия удобрения.

Математическая и графическая характеристики моделей, прогнозирующих влияние первого и повторного приемов удобрения на ШПД сосны, показаны на рис. 2.

По фактическим значениям и рассчитанным математическим моделям в динамике содержания поздней древесины в годичных слоях сосны в опытах с азотным удобрением после их внесения в первые 3-4 года отмечен подъем в значениях ШПД, в последующие 7-11 лет – постепенное снижение. Наибольшее влияние на ШПД оказали N 150, N 150+N 150 (см. рис. 2) и N 200.

Математические модели по динамике накопления суммы ШПД с высокой точностью характеризуют продолжительность влияния удобрения, отражая существенные изменения в фактических значениях этого показателя. В опытах с карбамидом продолжительность его влияния на ШПД для N 100 составила 6 лет, для N 100+N 150 (при совместном влиянии первого и второго приемов) – 12 лет, для N 100 + N 150 (при влиянии только второго приема) – 6 лет, для первого приема N 150 – 7 лет, для N 150+N 150 (при совместном влиянии) – 13 лет, для N 150+N 150 (при влиянии только второго приема) – 7 лет (см. рис. 2), для N 200 – 5-6 лет.

Модели предусмотрены для прогнозирования влияния интенсивных методов лесовыращивания, а точнее внесения азотных удобрений, на формирование и макроструктуру дре-

весины сосны путем их внесения в начале подъема радиального прироста в дендроцикле. Они с достаточной высокой точностью (коэффициент детерминирования  $R^2=0,8970-0,9998$ ) описывают изменения в радиальном приросте и содержании поздней древесины в годичных слоях сосны в зависимости от дозы, повторности и продолжительности действия удобрений для деревьев преобладающего в древостоях II класса роста (по Крафту), произрастающих в сосняке-брусничнике, т. е. в характерном для подзоны южной тайги типе леса.

Представленные модели, прогнозирующие влияние однократного и повторного внесения удобрения на показатели строения древесины сосны, могут быть использованы в качестве базового варианта в расчетах других математических моделей, описывающих влияние интенсивных методов лесовыращивания, с учетом определяющих факторов для конкретных условий. Математическое моделирование для прогнозирования роста древостоев и формирования древесины является перспективным методом в лесоводстве при выращивании естественных и искусственных лесных насаждений с древесиной высокого качества.

#### Список литературы

1. Матюшкина А.П., Коржицкая З.А., Козлов В.А. и др. Характеристика сосны обыкновенной в зависимости от интенсивности роста / Лесные растительные ресурсы Карелии. Петрозаводск, 1974. С. 120-132.

2. Мелехов И.С. Лесоводство. М., 1989. 302 с.
3. Паавилайнен Э.П. Применение минеральных удобрений в лесу. М., 1983. 96 с.
4. Полубояринов О.И. Влияние лесохозяйственных мероприятий на качество древесины: Учебное пособие. Л., 1974. 96 с.
5. Полубояринов О.И. Влияние скорости роста на качество древесины хвойных пород / Современные проблемы лесоведения: Тезисы докл. Всесоюз. конф. Красноярск, 1987. С. 8-9.
6. Шутов И.В., Маслаков Е.Л., Макарова И.А. Лесные плантации (ускоренное выращивание ели и сосны). М., 1984. 248 с.
7. Ervasti S. Forstwirtschaftliche und forstpolitische ziele im Programm Forst 2000 // Osterr. Forstz. 1989. № 4. S. 19-21.
8. Fight R.D., Briggs D.G., Fahey T.D. Silvicultural recimes to enhance wood quality and economic return in coast Douglasfir / 19-th World Congr. «Sci Forest IUFRO'S 2-nd Century». 5-11 Aug. 1990. Montreal, 1990. P. 425.
9. Horsholm S. Possible gains in initial stages of a national trees improvement programme using different technique.: Nord Trees Breeders Meet // Forest Trees Improv. 1990. № 23. P. 11-38.
10. International Forestry Review. XXII IUFRO World Congress «Forest in the Balance: hinring Tradition and Technology». 8-14 Aug. 2005. Brisbane, 2005. 414 p.
11. Mitchell K.I. SYLVER: modelling the impact of sieviculture on yield, lumber value, and economic return // Forest. Chron. 1988. 64. № 2. P. 127-131.
12. Scarratt I.B. Forestry practices in Scandinavia. Part I. Sweden // Forest Newslett. 1988. N. Summ. P. 3-7.
13. XII World Forestry Congress «Forest, source of life». B-Forests for the planet. Quebec, 2003. 488 p.
14. Westfall I.A., Burkhart H.E., Allen H.L. Young stand modeling for intensively – managed loblolly pine plantations in Southcastern U.S. // Forest. Sc. 2004. Vol. 50. № 6. P. 823-835.

УДК 630\*5

## СОСТОЯНИЕ И РОСТ СТАРОВОЗРАСТНЫХ КУЛЬТУР КЕДРА СИБИРСКОГО В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

**В.В. ЧИТОРКИН**, кандидат биологических наук  
(Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН)

На территории Западной Сибири кедр сибирский начали внедрять в лесные посадки с 1948 г. Наиболее активно лесокультурные работы проводились в Новосибирской обл. Первые культуры кедр создавались в лесостепных и южно-таежных районах посевом семян на вырубках или под пологом лиственных насаждений при их реконструкции. Использовались также «дички» – кедровый подрост высотой 0,5-1 м. Его выкапывали в ближайшем насаждении с обильным темнойвойным возобновлением под пологом и высаживали на лесокультурную площадь. Почва готовилась площадками и на 1 га либо высевалось до 100 кг семян, либо высаживалось 500-1500 дичков. Как выявили ревизии первых культур, посе-вы оказались малоэффективны, так как семена уничтожаются грызунами и птицами, посадки же дичков имели очень высокую приживаемость. Приживаемость кедр, высаженного в коридоры и под полог в порядке реконструкции лиственных насаждений, составляет 90-95, в посадках на открытых участках – 80-85 %. Далее культуры, созданные на открытых площадях, растут в 5-8 раз интенсивнее, чем в коридорах или под пологом [1, 4-6, 8].

Цель публикуемой работы – оценить состояние старовозрастных культур кедр сибирского, выявить особенности их роста и формирования под влиянием рубок ухода. Исследования проводились в южно-таежном Приобье в Колыванском лесхозе Новосибирской обл. на трех участках культур, созданных в 1949 г. посадкой дичков кедр и ели.

На лесокультурные площади на землях, выведенных из сельскохозяйственного использования, и в коридорах, прорубленных в осиннике, было высажено смешанными внутри рядами от 600 до 1200 экз/га, в том числе кедр – от 500 до 1100 экз/га. В первые 10-20 лет роста культур уход за ними проводился только в междурядьях. Осиновый древостой был

вырублен в 1962 г. В 1983 г. В.Н. Воробьевым<sup>1</sup> заложены две постоянные пробные площади в культурах, созданных на землях, выведенных из сельскохозяйственного пользования: пр. пл. 1А – в елово-кедровых культурах общей густотой 755 экз/га, пр. пл. 1Б – в кедровых посадках с густотой 535 экз/га, третья (пр. пл. 1В) – в загущенных (1100 экз/га) кедровых культурах, созданных для реконструкции осинника (табл. 1). В 1984 г. в возрасте кедр 40-45 лет проведены рубки ухода – прореживания, при этом на пр. пл. 1А, 1Б и 1В удалено соответственно 28, 6 и 60 % кедр, 8, 10 и 50 % елей. Интенсивность прореживания, выраженная в запасах древесины, на пр. пл. 1А составила 37 %, на пр. пл. 1Б – 3, на пр. пл. 1В – 47 %. Повторные учетные работы на пробных площадях выполнены в 1999 г. в возрасте кедр 55-60 лет.

Данные учета 1983 г. в возрасте кедр 40-45 лет показали лучшее состояние и рост елово-кедровых культур (пр. пл. 1А), причем ель опережала в росте кедр (см. табл. 1). По количеству деревьев участие ели в составе древостоя не превышало 23 %, но достигало 48 % по запасу древесины. Насаждение с полной древостой 0,67 соответствовало требованиям по формированию смешанного постоянного лесосеменного участка. В культурах с более редким размещением саженцев (пр. пл. 1Б) вследствие примененной схемы посадки ель представлена в составе незначительно – 7 % по количеству деревьев и 10 % по запасу древесины. Рост ели так же, как и в елово-кедровых культурах, интенсивнее, чем кедр. В древостое присутствовали крупномерные кедр с диаметрами 18-21 см. Состояние древостоя позволяло рассчитывать на формирование орехоносного кедровника.

Наименьшие таксационные показатели установлены в культурах, созданных в осиннике, с наибольшей из трех участков густотой посадки (пр. пл. 1В). Насаждение загущенное (1100 экз/га), с лиственной порослью, развившейся после удаления осинового древостоя, при этом полнота

<sup>1</sup> Автор выражает благодарность доктору биологических наук В.Н. Воробьеву за предоставленные первичные материалы учета 1983 г. на постоянных пробных площадях.



## Динамика таксационных показателей культур\*

№ пр. пл.	Кол-во деревьев, экз/га	Состав древостоя, %		D <sub>ср</sub> , см	H <sub>ср</sub> , м	Запас древесины, м <sup>3</sup> /га	Сумма площадей сечений, м <sup>2</sup> /га	Полнота древостоя	Класс бонитета
		по кол-ву деревьев	по запасу древесины						
Состояние древостоев до рубок ухода (учет 1983 г.)									
1А	575	77К	52К	12,5	8,2	46,1	7,15	0,67	II
	178	23Е	48Е	19,5	11,7	43,4	5,33		
1Б	496	93К	90К	10,3	7,5	28,5	4,11	0,33	II
	38	7Е	10Е	13,9	8,6	2,9	0,58		
1В	1081	98К	95К	6,4	5,6	21,2	3,45	0,45	IV
	20	2Е	5Е	11,1	7,3	1,1	0,19		
Состояние древостоев через 16 лет после рубок ухода (учет 1999 г.)									
1А	415	72К	48К	22,2	12,8	127,7	16,13	0,94	II
	162	28Е	52Е	30,6	19,5	138,1	13,18		
1Б	466	93К	89К	21,8	13,3	144,1	17,46	0,61	II
	34	7Е	11Е	28,4	17,3	18,3	2,15		
1В	427	98К	93К	20,5	13,9	128,8	14,09	0,44	II
	10	2Е	7Е	29,1	16,5	9,1	0,67		

\* Представлены среднеквадратические диаметры и средние высоты, полученные графически по кривой высот.

Таблица 2

## Линейный рост кедра в культурах

№ пр. пл.	Текущий среднепериодический прирост, см, по годам					
	до рубки			после рубки		
	1969-1973	1974-1978	1979-1983	1984-1988	1989-1993	1994-1998
1А	26,2 ± 1,64*	28,2 ± 2,03	37,8 ± 2,93	35,6 ± 2,87	35,6 ± 3,24	37,8 ± 2,97
1Б	23,4 ± 2,02	35,6 ± 3,17	39,4 ± 1,72	42,6 ± 3,15	35,8 ± 2,54	32,8 ± 1,98
1В	24,1 ± 1,97	33,1 ± 1,48	32,3 ± 2,68	28,8 ± 0,97	36,2 ± 2,34	38,4 ± 2,08

\* Среднее арифметическое значение ± ошибка.

Таблица 3

## Радиальный рост кедра в культурах

№ пр. пл.	Текущий среднепериодический прирост, мм, по годам					
	до рубки			после рубки		
	1969-1973	1974-1978	1979-1983	1984-1988	1989-1993	1994-1998
1А	2,35 ± 0,24*	3,52 ± 0,51	3,81 ± 0,50	3,54 ± 0,36	2,44 ± 0,09	2,04 ± 0,09
1Б	2,15 ± 0,12	2,66 ± 0,28	3,31 ± 0,27	3,44 ± 0,21	3,06 ± 0,10	2,85 ± 0,27
1В	2,11 ± 0,12	1,61 ± 0,11	2,66 ± 0,26	4,54 ± 0,28	4,81 ± 0,27	4,61 ± 0,38

\* Среднее арифметическое значение ± ошибка.

культур достигала только 0,45. Низкая полнота при высокой густоте объясняется преобладанием в древостое тонкомерных угнетенных деревьев: диаметр 56 % кедров – до 5 см, высота 55 % экземпляров – до 4,5 м. По размерам кедр в этом насаждении при одинаковом возрасте в 1,5-2 раза меньше, чем в елово-кедровых культурах. Участие ели в составе древостоя – только 2 % по количеству деревьев и 5 % по запасу древесины, но рост лучше. Тестирование данных методом дисперсионного анализа на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  показало, что различия по диаметрам и высотам кедр в исследуемых на трех участках культурах были статистически достоверны ( $F_{факт} 27,8 > F_{ст} 3,0$ ;  $F_{факт} 29,9 > F_{ст} 3,0$ ).

При рубках ухода в 1984 г. вырубались угнетенные деревья, оптимизировались густота и полнота, формировалась пространственная структура древостоев. Обследование 1999 г. показало, что изучаемые культуры являются елово-кедровым и кедровыми разнотравными насаждениями (состав – 72-98К2-28Е) со средним возрастом кедр 55-60 лет. Характеристики роста на всех площадях соответствуют II классу бонитета, причем в изначально загущенных культурах

(пр. пл. 1В) они улучшились на два класса бонитета (см. табл. 1). Отмечена тенденция увеличения высот кедр с уменьшением густоты древостоя. В культурах с меньшим после рубок ухода количеством деревьев (437 экз/га) в возрасте 55-60 лет установлена наибольшая средняя высота (13,9 м) и максимальное увеличение ее за учетный период (в 2,5 раза).

Самые значимые изменения среднего диаметра (в 3,2 раза) произошли в посадках, первоначально загущенных, но в 40-45 лет наиболее прореженных. Сравнение полученных данных с результатами проведенных ранее исследований [1] показало, что средний диаметр обследованных культур в 1,5-1,9 раза выше, чем естественных 50-60-летних кедровников, произрастающих в южно-таежном Приобье. Дисперсионный анализ материалов обследования культур в возрасте 55-60 лет выявил отсутствие достоверных различий средних показателей кедр на экспериментальных участках ( $F_{факт} 0,07 < F_{ст} 3,01$ ;  $F_{факт} 1,41 < F_{ст} 3,16$ ).

Важные показатели состояния насаждения – запас древесины и полнота древостоя. На обследованных участках формируются насаждения с запасами кедровой древесины 130-140 м<sup>3</sup>/га (см. табл. 1). В елово-кедровых культурах в возрасте 55-60 лет общий запас равен 265 м<sup>3</sup>/га, что соответствует продуктивности спелого темнойвойного древостоя. На участке с максимальной интенсивностью прореживания установлено наиболее значимое увеличение запаса древесины. Рубками ухода в этом древостое удалено 47 % кедровой древесины, тем не менее уже через 3 года запас восстановился и за учетный период возрос в 6 раз.

В 55-60 лет полнота елово-кедровых культур составляет 0,94 (пр. пл. 1А), кедровых – 0,61 (пр. пл. 1Б), культур с изначально загущенной посадкой – 0,44 (пр. пл. 1В). Полученные данные показывают, что прореживание со средней интенсивностью, выполненное в елово-кедровых культурах, не дало длительного эффекта по оптимизации полноты древостоя. Ель, присутствующая в составе, также повышает полноту древостоя. Только культуры с изначально редкой посадкой (пр. пл. 1Б) и на участке с высокой интенсивностью прореживания (пр. пл. 1В) развиваются в условиях благоприятных по густоте и степени занятости площади древостоем.

Таким образом, проведенные в 1984 г. рубки ухода определили преобразование древостоев с изначально разными условиями развития. Динамика основных таксационных характеристик насаждений показывает положительное лесоводственное воздействие рубок ухода на состояние культур кедр.

Изучение линейного и радиального прироста в динамике позволяет оценить влияние начальных условий и лесовод-

ственных мероприятий на рост деревьев. Прирост кедров из-мерен у модельных деревьев, линейный – по мутовкам, радиальный – по древесным кернам.

Для выявления особенностей роста кедров в высоту и оценки влияния рубок ухода мы сравнили среднепериодический прирост за 15 лет до и после прореживания (табл. 2). Полученные данные не показали особого влияния прореживания на линейный рост кедров. Увеличение интенсивности прироста отмечено после 5-летнего периода адаптации к изменившимся условиям только на участке с высокоинтенсивными рубками ухода (пр. пл. 1В). В то же время скорость роста в этом насаждении после рубок ухода в разные периоды либо ниже, либо очень незначительно превышает скорость роста кедров в елово-кедровых культурах (пр. пл. 1А), где интенсивность прореживания была в 2 раза меньше.

Установлено положительное влияние начальной густоты посадок: в изначально редких культурах (пр. пл. 1Б) в течение первых 15-20 лет рассматриваемого периода прирост достоверно выше, чем на других участках. При этом длительность лесоводственного эффекта редких посадок не превысила 20 лет, а в последнее пятилетие учетного периода произошло снижение прироста. Отмечена тенденция в противофазе с ходом роста кедров на других участках, где интенсивность линейного прироста постепенно увеличивается. Как показано ранее [3], начало семеношения у кедров сибирского сопряжено с прохождением пика прироста, затем с замедлением роста и установлением его интенсивности в оптимальных размерах. Полученные данные позволяют предположить, что обследованные культуры в возрасте 55-60 лет уже находятся на стадии перехода к репродуктивной деятельности.

Радиальный рост кедров более чувствителен к проведенным в 1984 г. рубкам ухода. В культурах с наибольшей интенсивностью прореживания древостоя (пр. пл. 1В) прирост увеличился в 1,7 раза в первое же пятилетие после ухода и сохранился на таком уровне в течение второго и третьего пятилетий (табл. 3). По абсолютным значениям в рассматриваемые периоды скорость радиального роста на участках с минимальным прореживанием и средней интенсивностью ухода, варьирующая от 2,04 до 3,54 мм, в 1,3-2,3 раза ниже, чем в культурах, пройденных высокоинтенсивным прореживанием. Полученные данные показали увеличение скорости радиального прироста кедров после выполнения рубок ухода с интенсивностью 60 %. При этом продолжительность положительного лесоводственного воздействия прореживания превышает 15 лет.

Таким образом, по исследованиям формирования культур и отмеченным закономерностям влияния рубок ухода установлено, что в лесорастительных условиях южно-таежного Приобья возможно создание культур кедров сибирского. Це-

лесообразно высаживать крупномерный посадочный материал, а в качестве лесокультурных площадей использовать как земли, выведенные из сельскохозяйственного использования, так и малоценные лиственные насаждения, подлежащие реконструкции. На безлесных площадях кедров в редких посадках до 35-40-летнего возраста растет интенсивнее, чем в густых, созданных под лиственным пологом. Ранее [7] для лесовосстановления на вырубках также рекомендовалось использовать крупномерные 6-летние саженцы кедров.

Перспективно применение схем посадки чистых культур с размещением не более 500-600 экз/га кедров, высаженных «под лопату». Тогда саженцы развиваются в благоприятных условиях, без межвидовой и при ослабленной внутривидовой конкуренции. Использование крупномерного посадочного материала позволяет минимизировать затраты на подготовку почвы и агротехнических ухода. Рубки ухода являются высокоэффективным лесоводственно-хозяйственным мероприятием при создании искусственных кедровников. В возрасте 35-40 и 60-65 лет необходимо проводить прореживание культур интенсивностью 20-30 % от количества деревьев.

Отмечено [2], что густые посадки в целом могут быть эффективнее редких, так как позволяют проводить направленный селекционный отбор перспективных особей. По нашим данным, можно увеличить густоту культур до 1000-1100 экз/га. В этом случае первое прореживание (в возрасте 35-40 лет) проводится с интенсивностью до 60 %, второе – с интенсивностью 20-30 % в возрасте 60-65 лет. При любых схемах создания кедровых культур на всех этапах формирования насаждения обязателен уход по уборке поросли лиственных видов в междурядьях.

#### Список литературы

1. Бех И.А. Кедровники Южного Приобья. Новосибирск, 1974. 212 с.
2. Вараксин Г.С. Искусственное лесовосстановление в равнинных условиях южной тайги Сибири / Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Красноярск, 2004. 40 с.
3. Воробьев В.Н. Рост и начало генеративной фазы кедров сибирского / Интродукция древесных растений и вопросы семеноводства в лесном хозяйстве. Новосибирск, 1981. С. 179-181.
4. Габеев В.Н. Рост культур кедров при различной освещенности в лесостепном Приобье // Известия СО АН СССР. 1961. № 7. С. 121-124.
5. Габеев В.Н. Опыт разведения кедров в лесостепной зоне Западной Сибири / Пути улучшения лесостроительства и лесопользования в Западной Сибири. Новосибирск, 1975. С. 157-164.
6. Лоскутов Р.И. Искусственное восстановление кедров сибирского. М., 1971. 105 с.
7. Лоскутов Р.И., Вараксин Г.С. Восстановление кедров сибирского на вырубках крупномерными саженцами // Лесное хозяйство. 1997. № 1. С. 24-25.
8. Огиевский В.В. Лесные культуры Западной Сибири. М., 1966. 188 с.

УДК 630\*235.5

## РОСТ СМЕШАННЫХ ЕЛОВО-СОСНОВО-ЛИСТВЕННИЧНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЗАУРАЛЬЯ

В.Л. КУЗНЕЦОВ (Чебаркульский опытный лесхоз)

В повышении биологического разнообразия и продуктивности лесов, а также их биологической устойчивости немаловажную роль играет изучение роста и развития смешанных лесных культур, выявление их оптимальных типологических аспектов.

В разные периоды развития лесного хозяйства на территории бывш. СССР проводились широкомасштабные работы по созданию смешанных культур основных лесобразующих хвойных пород: сосны, ели, лиственницы, кедров. Однако вопросу изучения их роста и развития уделялось и уделяется, на наш взгляд, недостаточно внимания. Незначительный объем исследований, в частности на Урале

(особенно на Южном), и их фрагментарность не позволяют на сегодняшний день в полной мере установить характер взаимоотношений древесных пород в смешанных лесных культурах в тех или иных лесорастительных условиях [2]. Особенно мало информации в этом плане о лесных культурах лиственницы в смешении ее с сосной и елью [1, 3].

В Челябинской обл. в 60-80-х годах XX в. были созданы чистые и смешанные лесные культуры лиственницы. Изучение их роста и развития имеет важное значение для лесной науки. Очень интересен опыт Чебаркульского опытного лесхоза, находящегося в центральной части области в уникальных природно-климатических условиях.

Территория лесхоза расположена на границе восточных склонов Южного Урала и западной части Западно-

### Показатели роста древостоев

Порода	Число стволов на 1 га	$D_{cp}$ , см	$H_{cp}$ , м	Объем ствола, $M^3$	Запас, $M^3/га$
Пр. пл. 1 (7,7Лц 1,6Е 0,7С)					
Лиственница	1320	13,9	10,2	0,12	153,5
Ель	220	15,2	13,7	0,14	31,0
Сосна	80	17,8	11,3	0,19	15,0
Пр. пл. 2 (5,8Лц 2,2Е 2С)					
Лиственница	1125	12,9		0,11	119,0
Ель	580	11,2		0,08	43,5
Сосна	250	15,8		0,16	41,0

Сибирской равнины ( $54^{\circ}30'$  и  $55^{\circ}10'$  широты и  $60^{\circ}10'$  и  $61^{\circ}5'$  вост. долготы). В основном она относится к лесостепи в пределах Зауральского пенеппена. Северо-западная часть лесхоза, граничащая с Миасским лесхозом и Ильменским государственным заповедником, где сосредоточено множество озер, характеризуется холмистым рельефом (400-500 м над ур. моря), Восточная и южная части более ровные с общим понижением к востоку (средняя высота – 200-300 м над ур. моря) с хорошо развитой речной сетью.

Климат района континентальный с недостаточным атмосферным увлажнением, с продолжительной (5-6 месяцев) холодной зимой (до  $-30-40^{\circ}C$ ) и достаточно теплым, а в отдельные периоды жарким летом (до  $+30-35^{\circ}C$ ). Среднегодовое количество осадков в разные годы различно (до 400 мм в год), большая часть их приходится, как правило, на теплый период. Среднегодовая температура воздуха  $+1^{\circ}C$ .

В целом климат вполне благоприятен для формирования высокопродуктивных лесных насаждений. Однако естественным образом здесь произрастают в основном только две породы – береза бородавчатая (около 60 %) и сосна обыкновенная (около 40 %). Лиственница и ель встречаются только в искусственных насаждениях и являются для этих мест интродуцентами.

В 2005 г. в Травниковском лесничестве (кв. 42, выд. 25) в условиях сосняка разнотравного нами исследован рост 30-летних смешанных лесных культур, представленных ли-

ственницей сибирской, елью сибирской и сосной обыкновенной.

На двух участках с различными схемами смешения древесных пород и разной густотой заложены пр. пл. 1 и 2. Рельеф участков – юго-восточный склон ( $2^{\circ}$ ), почва серая лесная, суглинистая. Посадка семян ручная под меч Колесова в дно плужных борозд. Полнота – 0,9-1,0. Насаждение I класса бонитета. Проведен сплошной пересчет деревьев с определением диаметров и отбор моделей с замером вы-сот (см. таблицу).

Анализируя данные таблицы и полевые материалы, можно отметить следующее:

сосна почти по всем показателям роста и продуктивности опережает лиственницу и ель, хотя деревья лиственницы и ели высших ступеней толщины опережают по высоте аналогичные сосновые деревья;

лиственница и ель на обоих участках занимают попеременное лидерство по многим показателям, в том числе по высоте деревьев высших ступеней толщины, однако в целом лиственница все же продуктивнее ели и имеет в процентном отношении значительно большее число деревьев высших ступеней толщины диаметром 20-28 см.

Таким образом, можно утверждать, что смешанные лесные культуры лиственницы обладают довольно высокой продуктивностью и благодаря удачному выбору схем смешения негативного влияния одних пород на другие не наблюдается, а условия среды используются наиболее полно.

### Список литературы

1. **Ситдииков Р.Г.** Лесовыращивание на Южном Урале. Уфа, 1997. 250 с.
2. **Чернов Н.Н.** Лесокультурное дело на Урале: становление, состояние, пути дальнейшего развития. Екатеринбург, 2002. 319 с.
3. **Чернов Н.Н., Камалетдинов З.Б.** Чебаркульский опытный лесхоз. Екатеринбург, 161 с.

Из поэтической тетради А.Н. БЕЛОВА

## ПРАДЕДЫ

Из прошлых лет к нам не дошло вестей:  
Растаяли дымком от сигареты  
Егор, Илья, Василий, Евстигней.  
Лишь имена – и ни одной приметы.

Какими были прадеды мои?  
Быть может, цветом глаз я в Евстигнея?  
Возможно, форма носа от Ильи,  
Вдруг, как Егор, я вру и не краснею?

Но лишь гадать могу сегодня я,  
Чем хвастались и что они любили.  
Я лысоват, возможно, как Илья,  
А вот упрямя, возможно, как Василий.

Уж, верно, речи нет о красоте  
И, видимо, характер был не гладкий.  
Но, знаю, просыпаясь в темноте,  
Спешили то к коровке, то к лошадке.

Их руки знали вилы и топор.  
Они пахали, сеяли, косили.  
Возможно, был задирю Егор,  
Возможно, был тихоню Василий.

Сыны простых крестьян и пастухов,  
Они, должно быть, грамоты не знали  
И писем, а тем более стихов,  
Мне думается, сроду не писали.

И не досталось мне от той родни  
Ни записей, ни просто – устной были.  
Не знаю, сколько прожили они,  
Как умерли, где их похоронили.

Они остались за чертой времен.  
Но тягостней сжимает сердце жалость,  
Что от прапрадедов имен  
В несправедливом мире не осталось.



# ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСА

УДК 630\*432.1

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ

**Т. М. СОФРОНОВА, М. А. СОФРОНОВ,  
А. В. ВОЛОКИТИНА (Институт леса СО РАН)**

Любые природные пожары (лесные, степные и др.) начинаются с небольшого по размеру загорания. В это время их можно ликвидировать с минимальными затратами сил и средств. Но держать лесную территорию под постоянным наблюдением с самолетов или пожарных вышек в течение всего пожароопасного сезона слишком дорого. В настоящее время широко используется космический мониторинг. Однако эффективность обнаружения лесных пожаров с космических аппаратов снижают облачность и малая разрешающая способностью обычных космических снимков.

Известно, что условия и вероятность возникновения лесных пожаров (т. е. пожарная опасность в лесах) различны в разных районах и значительно изменяются во времени под влиянием погодных факторов и фенологического состояния растительности. Правильная ежедневная оценка пожарной опасности необходима для регламентации работы лесопожарных служб. При отсутствии или низком уровне пожарной опасности авиапатрулирование и наземное наблюдение можно не проводить, а при ее высоком уровне силы и средства пожаротушения должны находиться в полной готовности. Поэтому во всем мире актуален вопрос о совершенствовании методов ежедневной оценки пожарной опасности в лесах.

Анализ мирового опыта показывает, что совершенной общепризнанной системы ежедневной оценки пожарной опасности в лесах пока не существует, почти в каждой стране используется своя система. Причем главное внимание обращают на оценку погодного фактора пожарной опасности, хотя в действительности пожарная опасность обусловлена многими факторами. В последнее время наметилась тенденция к унификации методов оценки пожарной опасности, и прежде всего к выбору наиболее совершенного метеорологического показателя пожарной опасности [4].

В конце 1990-х годов в Европе организована проверка эффективности работы различных показателей (индексов) [6]. Для этого в Португалии, Франции и Италии были подобраны пять территорий (преимущественно с горными лесами) площадью от 0,5 до 1,8 млн га и собраны сведения о погоде и лесных пожарах на них за период от 3 до 9 лет. Испытывали пять показателей: португальский, испанский, французский, итальянский и канадский. Критерием служила связь величины каждого индекса с такими характеристиками, как относительное количество дней с возникающими пожарами, то же с действующими пожарами, выгоревшая за день площадь и среднее количество пожаров в сутки.

Показатели для каждой территории (региона) рассчитывались по данным только одной метеостанции. Здесь явно была допущена методическая ошибка, поскольку известно, что данные одной метеостанции репрезентативны в радиусе до 25 км (т. е. на площади около 200 тыс. га), причем в рав-

нинных условиях. В горных районах эта площадь значительно сокращается за счет проявления вертикальной климатической поясности. Однако авторы работы предварительно уже доказывали репрезентативность данных именно одной метеостанции на каждой территории путем сравнения средних многолетних (а не ежедневных!) данных.

Перед нанесением данных на графики различные показатели были приведены к единому масштабу: они выражались в процентах, причем за 100% принималась самая максимальная величина индекса, которая зафиксирована в данном регионе в границах выбранного периода наблюдений (т. е. чисто случайная величина). На большинстве графиков связь оказалась слабой или отсутствовала. Это можно объяснить отчасти вышеуказанными методическими погрешностями, но в основном тем, что пожарная опасность зависит не от одного погодного фактора.

При оценке методом статистических проб (по способности показателей выделять дни с наибольшей и наименьшей пожарной опасностью) некоторые преимущества имели такие показатели, как канадский и португальский (модифицированный показатель В.Г. Нестерова) [6].

Авторами настоящей статьи также выполнен сравнительный анализ эффективности работы различных метеорологических показателей пожарной опасности. Кроме используемых показателей В.Г. Нестерова (ПН) [2, 3] и ПВ-1 ЛенНИИЛХа [1] интерес для России представляют канадский показатель FWI [5] и показатель ПВГ М.А. Софронова [4]. Показатель ПВГ отличается от ПВ-1 тем, что в нем дополнительно учитывается увлажнение эталонного горючего материала (слоя зеленых мхов) за счет высокой относительной влажности воздуха. Показатель FWI отражает интенсивность горения кромки пожара в таком же эталонном горючем материале.

Наши исследования проводились в центральной части Южного Прибайкалья на территории Слюдянского лесхоза (352 тыс. га), где имеется метеостанция Култук, расположенная на побережье Байкала (465 м над ур. моря). Своеобразие природных условий определяется влиянием озера, горного рельефа и режимом воздушной циркуляции. Растительность образует высотно-поясные комплексы (кедрово-пихтовый, кедрово-таежный, тундрово-гольцовый). Климат характеризуется сухой весной и влажным летом. Основное количество пожаров возникает в весенний период.

Для оценки работы метеорологических показателей использовались сведения о лесных пожарах с 1996 по 2003 г. на территории Слюдянского лесхоза и данные ежедневных наблюдений на метеостанции Култук с апреля по октябрь за те же годы. Анализ проводился с помощью компьютерных программ Microsoft Office, Excel, STATISTICA, Adobe Photo Shop.

Метеорологические показатели пожарной опасности как российские (ПН, ПВ-1, ПВГ), так и канадский FWI связаны с влажосодержанием однотипного эталонного растительно-

го горючего материала (РГМ) – покрова из зеленых мхов на дренированной почве. Поэтому между величинами этих показателей должна существовать положительная корреляционная связь. На метеостанции Култук она оказалась следующей:

в пределах весеннего периода (с 10 апреля по 20 июня)

$$\begin{aligned} (\text{ПН}) &= 0,97(\text{ПВ-1}) + 109, & r &= 0,8; \\ (\text{ПВГ}) &= 1,3(\text{ПВ-1}) - 32, & r &= 0,94; \\ (\text{FWI}) &= 0,007(\text{ПВ-1}) + 0,7 & r &= 0,5; \end{aligned}$$

в пределах летне-осеннего периода (с 21 июня по 30 сентября)

$$\begin{aligned} (\text{ПН}) &= 1,1(\text{ПВ-1}) + 37, & r &= 0,86; \\ (\text{ПВГ}) &= 0,48(\text{ПВ-1}) - 27, & r &= 0,81; \\ (\text{FWI}) &= 0,006(\text{ПВ-1}) - 0,01, & r &= 0,71, \end{aligned}$$

где  $r$  – коэффициент корреляции.

По абсолютной величине показателя В.Г. Нестерова (ПН) и ПВ-1 примерно равны; показатель ПВГ весной немного больше, чем показатель ПВ-1, летом же он в 2 раза меньше по причине высокой относительной влажности воздуха; канадский показатель FWI на два порядка меньше российских.

С целью проверки работы показателей вначале выполнен графический анализ. На временные графики наноси-

лись ежедневные величины метеорологических показателей ПВ-1, ПН и ПВГ, а также ежедневное количество действующих лесных пожаров в течение пожароопасного сезона. На рисунке приведен график за 2002 г., когда повышенная горимость отмечалась не только весной, но и со второй половины июля по сентябрь. В пределах весеннего периода динамика всех трех показателей и их величины практически идентичны, но в летний период абсолютная величина показателя ПВГ значительно уменьшается. Интересно, что величина российских показателей колеблется, не превышая 1600 ед. Такие графики подтверждают наличие связи колебаний величины показателей с ежедневным количеством действующих пожаров. Однако связь эта неустойчива, поскольку возникновение лесных пожаров зависит не только от погоды. Например, в 1996 г. возрастание величины показателей не всегда сопровождалось возникновением пожаров.

Сезонная динамика канадского показателя FWI по причине его малой размерности рассмотрены на отдельных графиках. Характер колебаний его величины в течение сезона сходен с характерами колебаний величин российских показателей, за исключением первой половины весеннего периода, где его величина оказалась заниженной. Кроме того, индекс FWI резко увеличивается в дни с сильным ветром, причем, как правило, это увеличение не сопровождается адекватным увеличением количества действующих пожаров.

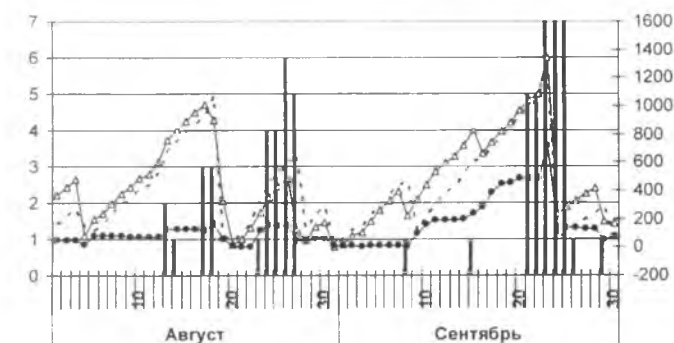
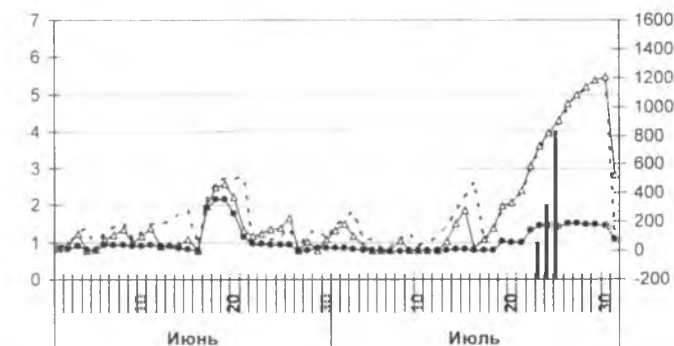
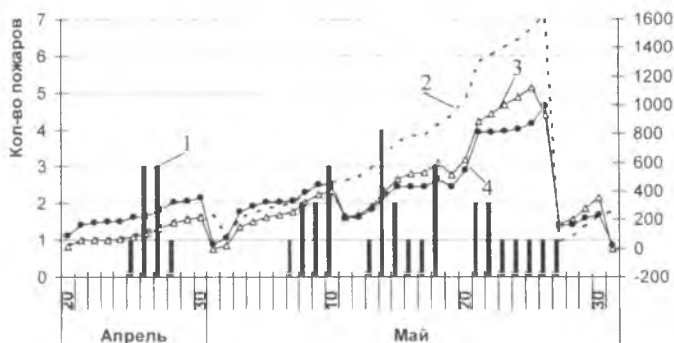
Чтобы более точно судить об эффективности использования различных метеорологических показателей пожарной опасности, в качестве критерия эффективности выбрано уравнение тесноты связи величины каждого показателя с ежедневным количеством действующих пожаров (по периодам пожароопасного сезона).

Следует заметить, что ежедневное количество действующих пожаров (или плотность действующих пожаров – при пересчете на единицу площади) отражает как количество возникающих пожаров, так и продолжительность их действия. Это соответствует сущности понятия «пожарная опасность», которая включает вероятность возникновения пожаров и потенциальный ущерб от них (зависящий во многом от продолжительности действия пожаров) [4].

Вначале сведения о ежедневном количестве действующих пожаров в пределах каждого периода (весенний и летне-осенний) были сгруппированы по градациям показателей (табл. 1), затем определены средние характеристики по каждой градации и построены графики, а в конце выполнен математический анализ с учетом веса каждой точки, вычислены корреляционные отношения между величиной каждого показателя и ежедневным количеством действующих пожаров.

Итоговая оценка тесноты связи в границах периодов пожароопасного сезона на территории Слюдянского лесхоза по данным за 1996-2003 гг. не выявила заметного преимущества какого-либо из показателей (табл. 2). Видно, что явных преимуществ ни один из показателей, в том числе и FWI, не имеет.

Есть еще один способ оценить работу показателей – метод статистических проб. Например, по их способности выделять дни с альтернативными уровнями пожарной опасности как очень низкой, так и наиболее высокой [6]. С этой целью в весеннем и летне-осеннем периодах пожароопасного сезона взято сходное количество дней (200-400) с самыми низкими величинами каждого показателя и по 20-40 дней с самыми высокими, а затем рассчитано среднее ежедневное количество действующих пожаров в каждом варианте с ранжированием мест (табл. 3).



**Динамика величин показателей и ежедневного количества действующих лесных пожаров в течение пожароопасного сезона 2002 г. (Слюдянский лесхоз, Иркутская обл.):**  
1 – количество пожаров; 2 – ПН; 3 – ПВ-1; 4 – ПВГ

Таблица 1

**Ежедневное количество действующих лесных пожаров  
в Слюдянском лесхозе площадью 352 тыс. га  
(данные за 1996-2003 гг.)**

ПВ-1	Ср.	N	f	f/n	FWI	Ср.	n	f	f/n
Весенний период									
До 50	25	61	3	0	0	0	79	9	0,1
51-150	100	75	12	0,2	1-2	1,5	149	71	0,5
151-250	200	56	12	0,2	3-4	3,5	91	109	1,2
251-400	300	79	30	0,4	5-6	5,5	57	91	1,6
401-600	500	97	64	0,6	7-10	8,5	43	45	1,0
601-800	700	37	53	1,4	11-15	13	17	20	1,2
801-1000	900	39	69	1,8	15-30	22,5	17	22	1,3
1001-1300	1150	40	51	1,3	-	-	-	-	-
1301-1600	1450	21	42	2,0	-	-	-	-	-
1601-1900	1750	10	10	1,0	-	-	-	-	-
1901-2400	2150	5	12	2,4	-	-	-	-	-
2401-3100	2750	4	9	2,2	-	-	-	-	-
Летне-осенний период									
До 50	25	156	0	0	0	0	303	2	0,01
51-150	100	154	8	0,1	1-2	1,5	297	16	0,1
151-250	200	147	14	0,1	3-4	3,5	141	33	0,2
251-400	300	140	15	0,1	5-6	5,5	31	17	0,5
401-600	500	105	13	0,1	7-10	8,5	29	26	0,9
601-900	750	70	18	0,2	11-15	13	13	10	0,8
901-1200	1050	35	24	0,7	15-30	22,5	2	8	4,0
1201-1600	1400	7	14	2,0	-	-	-	-	-
1901-2200	2050	3	6	2,0	-	-	-	-	-

Примечание. Ср. – среднее значение для данной градации показателя; n – количество дней в пределах данной градации показателя; f – количество пожаро-дней в пределах данной градации показателя; f/n – среднее ежедневное количество действующих пожаров в пределах данной градации показателя.

Таблица 2

**Корреляционные отношения ( $\eta$ , числитель) и порядковые места (знаменатель) показателей по величине коэффициентов**

Показатель	Период		Итоговое место
	весенний	летне-осенний	
ПВ-1	0,88/1	0,78/4	1 + 4 = 5
ПН	0,79/3	0,89/2	3 + 2 = 5
ПВГ	0,85/2	0,79/3	2 + 3 = 5
FWI	0,59/4	0,90/1	4 + 1 = 5

Таблица 3

**Среднее ежедневное количество действующих лесных пожаров**

Показатель	Дни с низким (числитель) и высоким (знаменатель) значением показателей			
	n	f	f/n	PI
Весенний период				
ПВ-1	217/42	34/73	0,16/1,74	1/1
ПН	210/38	50/62	0,23/1,63	3/2
ПВГ	210/41	40/56	0,19/1,37	2/3
FWI	228/34	80/42	0,35/1,24	4/4
Летне-осенний период				
ПВ-1	310/28	8/36	0,03/1,29	2/1
ПН	270/31	18/24	0,07/0,77	4/4
ПВГ	413/23	15/25	0,04/1,09	3/2
FWI	303/44	2/44	0,01/1	1/3

Примечание. n – количество дней с низким (или высоким) значением показателя; f – количество пожаро-дней в эти дни; f/n – среднее ежедневное количество действующих пожаров; PI – номер места по качеству оценки.

Сравнительная оценка работы показателей сделана по сумме мест:

ПН	3 + 2 + 4 + 4 = 13	IV
ПВ-1	1 + 1 + 2 + 1 = 5	I
ПВГ	2 + 3 + 3 + 2 = 10	II
FWI	4 + 4 + 1 + 3 = 12	III

Итак, лучшим оказался ПВ-1, худшим – ПН.

Необходимо отметить, что связь устанавливалась между средней величиной показателя каждой градации и средним ежедневным количеством действующих пожаров в градации. Конкретное количество действующих пожаров за каждый день градации изменяется в широком интервале, начиная с нуля. Если бы устанавливалась связь между конкретной величиной показателя и конкретным количеством действующих пожаров за каждый день, то, очевидно, коэффициенты корреляции были бы намного меньше.

Таким образом, результат получился примерно таким же, что и при испытании различных метеорологических индексов пожарной опасности в Западной Европе [6].

В заключение можно сделать следующие выводы:

итог выполненной проверки различных метеорологических показателей пожарной опасности в плане эффективности их использования позволяет утверждать, что дальнейшее их совершенствование уже не может привести к заметному улучшению корректности оценок пожарной опасности. Это объясняется тем, что все испытываемые метеорологические показатели отражают влагосодержание эталонного горючего материала – слоя зеленых мхов на дренированных почвах в сосняках, а подобных участков в лесах (особенно в южно-таежных) не так много. Таким образом, совершенствование показателей в плане все более точного их соответствия влагосодержанию эталонного горючего материала не гарантирует повышения точности в отражении влагосодержания разнообразных напочвенных покровов всего района;

ежедневные данные о величине метеорологических элементов в отдельных точках района за один срок не могут корректно отражать величину их влияния на пожарную опасность за целые сутки в районе;

и, наконец, самая главная причина заключается в том, что плотность действующих пожаров (по которой мы судим об уровне пожарной опасности) зависит не только от погоды, но и от других факторов: вероятности появления источников загорания, своевременности обнаружения пожаров, их доступности, условий тушения и т. д. Данные факторы косвенно учитываются при составлении местных шкал, поэтому самым главным звеном в оптимизации ежедневной оценки пожарной опасности, безусловно, является совершенствование не метеорологических показателей пожарной опасности, а методики составления местных шкал. Заменять российские метеорологические показатели пожарной опасности (В.Г. Нестерова и ПВ-1) на канадский FWI нет никаких оснований.

**Список литературы**

1. **Вонский С.М., Жданко В.А.** Принципы разработки метеорологических показателей пожарной опасности в лесу (Методические рекомендации). Л., 1976. 47 с.
2. **Кац А.Л., Гусев В.А., Шабунина Т.А.** Методические указания по прогнозированию пожарной опасности в лесах по условиям погоды. М., 1975. 18 с.
3. **Нестеров В.Г.** Горимость леса и методы ее определения. М., 1949. 76 с.
4. **Софронов М.А., Гольдаммер И.Г., Волокитина А.В. и др.** Пожарная опасность в природных условиях. Красноярск, 2005. 330 с.
5. **Forestry Canada, Fire Danger Group.** Development and Structure of the Canadian Forest Fire Behavior Prediction System. Science and Sustainable Development Directorate. Inf. Rep. ST-X-3. Ottawa, 1992. 63 p.
6. **Viegas X., G. Bovio, Ferreira A. et al.** Comparative Study of Various Methods of Fire Danger Evaluation in Southern Europe // International Journal of Wildland Fire. 2000. № 9. P. 235-246.

# СТРАТЕГИЯ ЛЕСНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

**В. А. СРЕТЕНСКИЙ, кандидат сельскохозяйственных наук, заслуженный лесовод Удмуртии (Пермский государственный университет)**

Ежегодно в том или ином регионе России происходят лесные и торфяные пожары. Дым и смог парализуют деятельность предприятий, организаций и учреждений, пагубно влияют на здоровье населения. В огне гибнут растения и животные, существенный ущерб наносится экологии, благосостоянию жителей близлежащих населенных мест и экономическому потенциалу страны. Горельники превращаются в рассадники болезней и вредителей леса. Следует признать, что важная природоохранная работа по пожарам пущена на самотек, ни с кого нет спроса за уничтожаемые ценные природные богатства и с этим бедствием, по существу, смирились.

Если заглянуть в глубь веков, то увидим, что лесные и торфяные пожары на территории России периодически повторялись с различной степенью интенсивности. С появлением на Руси письменности наиболее сильные пожары стали заносить в летописи, по ним можно судить о годах и временных периодах, когда пожаров было особенно много.

По данным Густынской, Никоновской, Новгородской, Воскресенской и Русской летописей проанализированы сведения о глобальных лесных пожарах во время сильных засух с 1092 по 1533 г. [4]. Например, в Никоновской летописи за 1364 г. сказано, что непрерывные лесные пожары продолжались 3 года: «Мгла стояла с пол-лета, и зной и жары бяху велицы, леса и болота и земли горяще, и реки пересохша, иные же места водные до конца иссохша, и земля горяще». Подобные засушливые периоды продолжают повторяться в разных регионах, и к ним следует готовиться заблаговременно. Особенно опасны торфяные пожары. Торфяники могут гореть годами в гетерогенной фазе под поверхностью земли. Выбираясь наружу во время засух, они создают очаги лесных пожаров.

При Петре I была создана служба лесных сторожей (вальдмейстеров), назначавшихся из дворян. Их права и обязанности регламентировались Вальдмейстерской инструкцией, введенной в действие в 1724 г. и являвшейся нормативным актом по организации охраны лесов.

Указом от 26 мая (по старому стилю) 1798 г. Павел I учредил Лесной департамент. Была установлена новая выборная должность пожарного старосты, избираемого на 3 года «из поселян трезвых и доброго поведения». Если ранее охрана лесов от пожаров совмещалась с другими обязанностями, то в новой должности она стала основной обязанностью. Поэтому 1798 г. – год учреждения Лесного департамента – считается началом формирования системы профессиональной охраны лесов от пожаров.

В 1802 г. Александр I разрешил «требовать в лесную стражу людей из военного ведомства». Издано Положение о постоянной лесной страже, согласно которому «охранение лесов возлагается на служащих стрелков и их помощников из отставных нижних воинских чинов».

Теперь сопоставим, как решаются проблемы пожаротушения в настоящее время и как они решались в дореволюционный период. Обратимся к Лесному уставу 1910 г. [2]. В циркуляре Лесного департамента от 17 сентября 1893 г. предписано о всех пожарах немедленно доносить Министру телеграммами. Лесничий обязан прибыть на место пожара и «при содействии полиции руководить всеми распоряжениями к скорейшему потушению огня. Если лесничий убедился, что наличное число рабочих, призванных для тушения лесного пожара из селений, даже с 25-верстного расстояния от места пожара, оказывается недостаточным для тушения огня, то он немедленно обязан просить через уездную полицию ближайшего исправника или полицмейстера сделать распоряжение о высылке войск на место пожара».

В 1917 г. леса были национализированы, Лесной департамент упразднен и вместо него создано Лесное управление при Наркомземе. В 1920 г. Советом труда и обороны принято постановление «О борьбе с лесными пожарами». Ответственность за охрану лесов от пожаров возлагалась на исполнительные комитеты местных советов. В последующие годы функции лесоохраны передавались от одного ведомства к другому, зачастую без существенного улучшения охраны лесов от пожаров.

Ежегодно в России выгорают леса на сотнях тысячах гектаров. Казалось бы, за основу следовало принять дореволюционную тактику пожаротушения и ужесточить требования по охране лесов от пожаров на государственном уровне. К сожалению, существенных сдвигов в этом направлении не прослеживается. Зачастую руководство по тушению пожаров принимают на себя представители ГО и

ЧС, некомпетентные в тонкостях лесной пирологии. Отсюда нередки ляпсусы, безответственность и явная неразбериха.

Весьма любопытный анализ статистических данных о лесных пожарах проведен по линии Greenpeace в России [1]: «Природные пожары, особенно лесные и торфяные, – настоящее бедствие для России. Сгорают гигантские площади лесов и редколесий. По официальной статистике – до 2 млн га леса в год, а по неофициальной – до 6 млн га. Почему такая разница? Потому что примерно треть российских лесов официально (!) находится вне зоны охраны от пожаров, т.е. по этой территории нет никаких данных о количестве и площади случающихся пожаров и, конечно, никакие противопожарные мероприятия не проводятся. По остальной, казавшей бы, охраняемой территории данные о пожарах тоже далеко не всегда достоверны. С пожарами в атмосферу выбрасывается огромное количество углекислого газа и дыма, содержащего такие опасные загрязнители, как угарный газ, двуокись серы и окись азота. В отдельные годы оно может сравниться с выбросами всей перерабатываемой в России нефти». Наша страна подписала Киотский протокол об ограничении выбросов в атмосферу парниковых газов. В этой связи непременно ужесточится требование за вредные выбросы в атмосферу от горящих лесов и торфяников.

Не менее любопытные сведения о противоречиях в статистических данных в связи с наиболее проблемной отражены в докладе «Лесные пожары на Сахалине в 1998 г.» [3]. Приведем из него выдержки: «Данные о пожарах, публиковавшиеся или опубликованные разными официальными лицами и ведомствами, существенно расходились друг с другом. Например, в конце октября 1998 г. Федеральная служба лесного хозяйства России сообщила, что в 1998 г. на Сахалине было пройдено огнем 28,4 тыс. га лесных земель, а еще в начале октября 1998 г. Авиалесоохрана сообщила, что огнем уже пройдено 35,7 тыс. га лесных земель и 17 тыс. га нелесных. Такая разница, скорее всего, свидетельствует лишь о том, что Рослесхоз вплоть до конца октября не вел оперативного отслеживания развития ситуации на Сахалине. Представители Сахалинского управления лесами в течение лета-осени заявляли, что 1998 г. «преодолен» планку, установленную в 1954 г. (тогда огнем было пройдено более 454 тыс. га), то называли сравнительно маленькие цифры в пределах 25 тыс. га. В итоге официально была опубликована цифра 80,8 тыс. га, причем опубликована Департаментом лесопромышленного комплекса администрации Сахалинской обл. Анализ космической съемки показал, что на Сахалине в 1998 г. пострадало от огня не менее 234,8 тыс. га только покрытых лесом земель, в том числе не менее 43,5 тыс. га пройдено верховыми пожарами. При этом сто-тысячный рубеж пройденных огнем площадей был преодолен еще в начале сентября».

Приведенные в докладе, на наш взгляд, объективные сведения о состоянии охраны лесов от пожаров свидетельствуют о наличии в пожаротушении многих нерешенных проблем и несоответствий действительности. Разница между дореволюционным и современным отношением к пожаротушению налицо. Там – жесткий контроль и исполнимость, здесь – разгильдяйство и безответственность. Стремление показывать необъективные данные связано в первую очередь с боязнью потерять премии за охрану лесов. Вот и кочуют из года в год попытки приукрасить и умалить действительное состояние вопроса.

В настоящее время в пожаротушении (при сравнении с дореволюционным периодом) появились новые проблемы, которыми нельзя пренебрегать. После аварии на Чернобыльской АЭС по сообщению В.А. Шубина [6]: «Радиоактивному загрязнению подверглась часть лесного фонда в 19 субъектах Российской Федерации. В 15 субъектах выявлено 958,7 тыс. га загрязненных радиацией земель лесного фонда. Наиболее загрязнены леса Брянского, Калужского, Орловского управления лесами и Комитета по лесу Тульской обл. Кроме того... радиоактивное загрязнение лесов выявлено в Татарии, Чувашии, а также в Саратовской и Нижегородской обл. Вместе с тем леса, подвергшиеся радиоактивному загрязнению, являются источником радиационной опасности при возникновении в них пожаров. При пожарах многократно повышается концентрация радиоактивных веществ в дымовых шлейфах даже на расстоянии 10-25 км от очагов огня». Вот почему так важны мероприятия по экстренной ликвидации пожаров и запрещению сжигания порубочных остатков. И еще: к тушению лесных и торфяных пожаров на этих объектах можно привлекать только людей, имеющих защиту от радиации.

Второй отличительной особенностью является то, что при привлечении людей на тушение пожара в лесу необходима прививка от клещевого энцефалита. Это неотъемлемое требование правил техники безопасности.

В-третьих, так и не решены финансовые проблемы, связанные с задержками своевременной выплаты заработной платы, а также расчета при разности между оплатой по тарифной сетке на тушении пожара и в случаях, когда оплата по основному месту работы больше. Кроме того, гражданин, привлекаемый к тушению пожара, может отказаться от этой работы по своим причинам и обязать его по закону невозможно. Эти особенности выдвигают на первый план необходимость ориентироваться на воинские части, в которых иметь контингент контрактников, обученных навыкам пожаротушения, имеющих прививки от клещевого энцефалита, хорошо экипированных и готовых немедленно прибыть на ликвидацию очага огня, что очень важно. Естественно, эту проблему надо решить на государственном уровне. Зачастую к тушению лесных и торфяных пожаров привлекаются городские и сельские пожарные команды. Это делается в ущерб охране от пожаров жилищных и производственных объектов. К тому же тушение водой торфяников приносит только вред, поскольку в торфе содержится до 15-25 % битумов, не пропускающих воду. Горение торфа под водой может продолжаться в гетерогенной фазе за счет кислорода почвы продолжительное время. В период наступившей засушливой погоды огонь может выйти на поверхность почвы и дать начало лесным пожарам.

В результате проведенных исследований мной разработаны и внедрены в производство оригинальные технологии, позволяющие быстро и надежно избавляться от низовых лесных пожаров и горящих торфяников без воды. За 20 лет работы директором Увинского лесхоза (Удмуртия) и 16 лет в должности директора Пермской лесной опытной станции по этим технологиям без воды потушены сотни лесных и торфяных пожаров разной интенсивности без рецидивов [5].

Так, в мае 1991 г. в Пермском Балатовском лесу возник торфяной пожар. Очаг окопали канавой, и все лето пожарные команды безрезультатно тушили его водой. И только 10 сентября при помощи бульдозера на базе трактора С-100 мы полностью погасили торфяной пожар за 2 часа. С тех пор по настоящее время возгорания не было [5].

УДК 630\*232.327

## ХАРАКТЕРИСТИКА СВОЙСТВ ПСЕВДОМОНАД, ВЫЗЫВАЮЩИХ БАКТЕРИАЛЬНЫЙ ОЖОГ ХВОИ И СТОЛИКОВ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

А.В. ПРОХОРОВ, И.П. ПОГОРЕЛЬСКИЙ  
(Вятский госуниверситет)

Данные литературы свидетельствуют о том, что бактериальные и грибковые болезни являются причиной гибели лесных насаждений на площади не менее 4,1 тыс. га ежегодно [7]. При этом основная проблема связана не столько с поражением многолетних растений, сколько с отпадом семян (в частности, хвойных пород) при их выращивании в лесопитомниках, что делает получение посадочного материала экономически неоправданным.

Сосна обыкновенная – одна из основных лесообразующих пород. Возобновление лесопосадок сосны остро стоит в Кировской обл. [6], однако сдерживается распространением бактериальных заболеваний, которые в 15-20 % случаев вызваны фитопатогенными бактериями [5]. Выделение и характеристика биологических свойств этих бактерий, выявление механизмов, посредством которых сапрофитные виды бактерий переходят к паразитизму, являются актуальной научной задачей и необходимым условием выработки реальных мероприятий по профилактике поражения семян хвойных фитопатогенными бактериями.

Авторами публикуемой статьи ранее были выделены и охарактеризованы бактерии *Pseudomonas fluorescens* и сопутствующие бактериальные виды, поражающие семена сосны обыкновенной в виде почернения и усыхания верхушечных почек, оснований хвои и стволиков. Другой бактериоз семян хвойных – бактериальный ожог хвои и стволиков [3, 5]. Целью данной работы стало выделение, идентификация и изучение свойств возбудителя бактериального ожога хвои и стволиков сосны обыкновенной, а также обоснование мер предупреждения поражаемости и гибели проростков сосны.

Изучение бактериального заболевания семян сосны обыкновенной проводили на территории лесного питомника Юмского лесничества Свечинского лесхоза Кировской обл. Первые признаки заболевания бактериальным ожогом характеризовались появлением ранней весной на развивающейся хвое мелких

В кв. № 8 Пермского Черняевского лесопарка 20 июля 2001 г. в жаркую погоду на площади 5 га возник низовой лесной пожар. Приехавшая Пермская пожарная команда локализовала очаг заливанием водой. Тушение пожара продолжалось до 27 июля. Однако огонь прорвался через локализованную полосу и возникла угроза перехода пожара в верховой. Тогда во избежание его распространения была использована наша технология экстренного пожаротушения без воды, без техники и без химикатов. В результате 32 горящих очага были полностью ликвидированы двумя огнеборцами чуть более чем за 3 ч. Пожар больше не возобновлялся [5].

В связи с очевидной необходимостью экстренного пожаротушения целесообразно ориентироваться на наши запатентованные технологии тушения без воды торфяников и экстренного тушения низовых лесных пожаров без воды, техники и химикатов, которые многократно дешевле используемых на практике технологий и позволяют избавиться от таких профилактических противопожарных мероприятий, как опашка молодняков, создание противопожарных разрывов, окашивание горящих торфяников, ставших ненужными.

Думаю, назрела необходимость создать в Перми на базе наших запатентованных и внедренных в производство технологий экстренного пожаротушения без воды Всероссийский центр по ускоренному тушению природных пожаров. Это позволило бы навсегда избавить Россию от лесных и торфяных пожаров.

### Список литературы

1. **Беляков Е., Ярошенко А.** Как остановить лесные пожары // ГРИНПИС в России. 2003. № 30. 6 с.
2. **Лесной** устав. СПб., 1910. С. 109.
3. **Морозов А., Лисицын Д., Добрынин Д.** Лесные пожары на Сахалине в 1998 г. М., 1999. 19 с.
4. **Нестеров Н.С.** Очерки по лесоведению. М., 1960. 330 с.
5. **Сретенский В.А.** Экстренное тушение низовых лесных пожаров и торфяников без воды. Пермь, 2004. 188 с.
6. **Шубин В.А.** Лесное хозяйство в Чернобыльской зоне России // Лесное хозяйство. 1996. № 5. С. 2-5.

желто-красных пятен, сливающихся впоследствии и приобретающих красный цвет. Выделение культур микроорганизмов проводили из пораженной ткани и зараженных почек по общепринятым методам [4, 8].

Культурально-морфологические, биохимические свойства выделенных культур, их идентификацию осуществляли согласно рекомендациям [4, 8, 9, 12]. Плазмидную ДНК из бактериальных клеток выделяли методом щелочного лизиса [13]. Оценку конъюгативности плазмид проводили в опытах скрещивания *in vitro* с рифампицину-устойчивым мутантом кишечной палочки *Escherichia coli* 803. Чувствительность бактерий к антимикробным препаратам определяли на плотных питательных средах, содержащих определенные количества химпрепаратов. Чувствительность бактерий к монохлорамину и озону определяли 1 %-ным раствором дезинфектанта и озонированного физиологического раствора (концентрация озона – 4 мг·л<sup>-1</sup>). В параллельных экспериментах определяли чувствительность выделенных бактерий к нанокластерам серебра (углепласту, модифицированному нанокластерами серебра, размер частиц 1-10 нм).

Расчет величин LD<sub>50</sub> при заражении белых мышей культурами выделенных бактерий проводили по модифицированному методу Кербера [2].

Фитотоксичность бактерий оценивали по проценту всхожести семян и длине корешков пшеницы и редиса, растущих на субстрате, влияние нанокластеров серебра на их всхожесть изучали в соответствии с рекомендациями [10]. Статистическую обработку результатов проводили согласно руководству [2].

При посеве семян пораженных тканей из больных и погибших семян сосны обыкновенной на плотные питательные среды, содержащие ванкомицин (10 мг·мл<sup>-1</sup>), выделено два типа колоний. На основании углубленного изучения культурально-морфологических, биохимических и других свойств выделенные микроорганизмы идентифицированы как *Pseudomonas syringae* и *Erwinia herbicola*. В ряде случаев из загнившей первичной хвои и корешков выделены также микромицеты *Trichothecium* sp. и



*Fusarium* sp., что свидетельствует о наличии смешанной инфекции.

В мазках, приготовленных из агаровых и бульонных культур *P.syringae* и окрашенных по Граму, выявляются прямые, одиночно расположенные грамотрицательные палочки размером 0,5-1x1,5-4 мкм, каталазо- и оксидазоположительные. В тесте Хью-Лейфсона бактерии *P.syringae* окисляют и ферментируют глюкозу.

При электрофоретическом исследовании плазмидных ДНК, выделенных из бактерий *P. syringae*, *E. herbicola* и *E. coli* 803, установлено, что только в клетках бактерий *P. syringae* присутствуют две плазмиды с молекулярной массой 20 и 36 МДа. Выявленные плазмиды оказались нетрансмиссивными: попытки конъюгационного переноса плазмидных ДНК из бактерий *P. syringae* в бактерии *E. coli* 803 Rif<sup>r</sup> были безуспешны.

Результаты определения чувствительности исследуемых бактерий к химиопрепаратам показали, что оба вида бактерий обладают определенной к ним устойчивостью. Так, бактерии *P. syringae* устойчивы к ампициллину (200 мкг-мл<sup>-1</sup>) и хлорамфениколу (50 мкг-мл<sup>-1</sup>), а бактерии *E. herbicola* – к ампициллину (200 мкг-мл<sup>-1</sup>), стрептомицину (100 мкг-мл<sup>-1</sup>), канамицину (100 мкг-мл<sup>-1</sup>), гентамицину (10 мкг-мл<sup>-1</sup>), тетрациклину (25 мкг-мл<sup>-1</sup>), хлорамфениколу (25 мкг-мл<sup>-1</sup>) и триметоприму (100 мкг-мл<sup>-1</sup>). Очевидно, что антибиотикоустойчивость бактерий *P. syringae* носит плазмидно-хромосомный характер, а *E. herbicola* – только хромосомный. Кишечная палочка *E. coli* 803 оказалась чувствительной ко всем испытанным препаратам.

В эксперименте бактерии *P. syringae* и *E. herbicola* проявили высокую чувствительность к действию раствора монохлорамина и озонированного физиологического раствора. Углеклест, модифицированный нанокластерами серебра, также продемонстрировал высокую бактерицидную эффективность, полностью инактивируя бактерии обоих видов в течение 20-24 ч.

Определение вирулентности для белых мышей при внутрибрюшинном способе введения показало, что выделенные бактерии *P. syringae* и *E. herbicola*, как и лабораторный штамм кишечной палочки *E. coli* 803, не являются патогенными для данного вида животных ( $LD_{50}$  превышала  $(4 \cdot 10^9)$ : 1,3 живых микробов,  $x^2:K_{95}$ ).

При оценке фитотоксичности бактерий *P. syringae* с использованием семян пшеницы и редиса установлено, что добавление к субстрату культуры данного вида бактерий в концентрации  $1 \cdot 10^6$  микробов-мл<sup>-1</sup> как самостоятельно, так и в ассоциации с культурой бактерий *E. herbicola* полностью ингибировало образование проростков. В контрольном опыте на третьи сутки прорастания проростки пшеницы и редиса достигали  $15 \pm 4$  мм ( $x \pm J_{95}$ ); корневые волоски были хорошо развиты, благодаря чему проростки прикреплялись к субстрату.

Особо следует отметить, что добавление к субстрату углеклеста, модифицированного нанокластерами серебра, оказывало не только обеззараживающий эффект на бактерии *P. syringae* и *E. herbicola* (полноценная всхожесть семян пшеницы и редиса), но и ускоряло развитие проростков. Длина последних на третьи сутки прорастания достигала  $31 \pm 6$  мм с выраженным развитием корневых волосков.

То, что нанокластеры серебра действительно влияют на всхожесть семян и стимулируют рост проростков, подтверждает следующий эксперимент. В сухую истощенную почву в двух чашках Петри поместили по десять зерен пшеницы. В почву чашки Петри № 2 добавили частицы углеклеста, модифицированного нанокластерами серебра. Почву в обеих чашках увлажняли дистиллированной водой. На четвертые сутки инкубации чашек Петри с зернами пшеницы при температуре  $26 \pm 1$  °С в чашке № 2 проросли все десять зерен (длина всходов составила от 3 до 12 см), а в чашке № 1 – только одно зерно, через сутки еще пять, на шестые сутки – три, последнее (десятое) зерно проросло на седьмые сутки.

Полученные результаты, характеризующие биологические свойства бактерий *P. syringae*, однозначно свидетельствуют о том, что данный вид псевдомонад является фитопатогенным. Это согласуется с описанием бактерий в Определителе бактерий Берджи [9]. Бактерии *P. syringae* в ассоциации с другими бактериями (*E. herbicola*) и микромицетами (*Fusarium* sp., *Aspergillus* sp.) вызывают два типа заболеваний всходов кедра в питомниках Сибири [5]: во-первых, полегание всходов при повреждении корневой системы (корневого чехлика) и, во-вторых, поражение оснований стеблей проростков в ранней фазе, часто еще до распускания первичной хвои, когда всходы не в состоянии сбросить семенную кожуру, которая загнивает и покрывается плесенью. Второй тип поражения всходов кедра отмечен в лесном питомни-

ке Юмского лесничества Свечинского лесхоза Кировской обл.

В лабораторных условиях фитопатогенность бактерий *P. syringae* (самостоятельно и в ассоциации с эпифитными бактериями *E. herbicola*) прослежена при использовании индикаторных растений пшеницы и редиса. Как известно, в естественных природных условиях псевдомонады, широко распространенные в почве, воде, на поверхности растений, практически никогда не поражают здоровые неповрежденные ткани. Систематическое применение пестицидов в питомниках и лесхозах ведет к образованию мельчайших очагов поражения, через которые проникают фитопатогенные псевдомонады, обитающие на многочисленных растительных остатках. Предварительное питание растительными тканями – фактор, в значительной степени повышающий вирулентные свойства псевдомонад [1, 5]. Изоляты, выделенные из почв лесных питомников, являются более патогенными, чем популяции тех же бактерий из целинных почв [11]. Если учесть, что в лесных питомниках и лесхозах концентрируется большое количество семян хвойных, которые чрезвычайно чувствительны к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, в том числе к химическому и биологическому загрязнению, становится понятной причина высокого отпада семян от бактериальных заболеваний. Именно псевдомонады, особенно *P. syringae* и *P. fluorescens*, вызывают наибольший процент гибели всходов сосны обыкновенной [5]. Кроме того, в эксперименте показано, что искусственное инфицирование семян смесью указанных бактерий с эпифитными бактериями *E. herbicola* приводит к более выраженным поражениям растений, чем индивидуальное заражение.

В современных условиях использование химических средств для борьбы с фитопатогенными бактериями неэкологично, хотя (как изложено в настоящей работе) последние проявляют высокую чувствительность к бактерицидному действию монохлорамина, озона, к антибактериальным препаратам и др. Все большее распространение находит биологический способ защиты растений, который способствует увеличению числа видов, обладающих антагонистическими свойствами. Так, внесение цианобактерий в почву вместе с семенами или корнями проростков не только экологически безопасно, но и обеспечивает оздоровление почвы как за счет накопления «биологического» азота, витаминов, ростовых веществ, антибиотиков, так и за счет естественного антибиоза между организмами [6].

В последние годы уникальные возможности для защиты посадочного материала представляет бурно развивающаяся нанобиология. Новый класс современных материалов (нанокластеры, нанокристаллических систем) экологически безопасен для предпосевной обработки семян, повышает естественную резистентность растений, их жизнеспособность, темпы роста. Представленные в настоящей работе результаты исследований бактерицидных свойств углеклеста, модифицированного нанокластерами серебра, и его стимулирующего влияния на всхожесть семян индикаторных видов растений открывают широкие возможности использования этих материалов. Разработчики углеклеста (Максимов, Шубина, 2006) предложили применять его для водоподготовки, в ходе которой обеспечивается бактерицидная обработка проточной воды любой жесткости. Рабочий ресурс углеклеста, модифицированного нанокластерами серебра, – более 5 лет. И сам углеклест, и полученную с его использованием водную суспензию можно применять при выращивании семян сосны в закрытом грунте лесопитомника в течение 2 лет до момента посадки на лесокультурные площади. Нанокластеры серебра не только подавляют фитопатогенную микрофлору, но и ускоряют прорастание семян, будут способствовать быстрому нарастанию биомассы семян и саженцев сосны. Не исключено сочетание цианобактерий и водной суспензии нанокластеров серебра для прорастания семян сосны и получения жизнеспособных полноценных саженцев.

#### Список литературы

1. Астафьев Б.А., Петров О.Е. Эволюционно-генетическая теория паразитизма // Успехи современной биологии. Т. 112. 1992. Вып. 2. С. 163-175.
2. Ашмарин И.П., Воробьев А.А. Статистические методы в микробиологических исследованиях. Л., 1962. 180 с.
3. Гвоздяк Р.И., Яковлева Л.М. Бактериальные болезни лесных древесных пород. Киев, 1979. 240 с.
4. Гвоздяк Р.И., Гойчук А.Ф. Методы выделения возбудителей бактериозов древесных пород // Лесное хозяйство. 1991. № 1. С. 55-56.
5. Городницкая И.Д., Гукасян А.Б. Бактериальные заболевания семян хвойных в лесных питомниках Средней Сибири // Микробиология. Т. 68. 1999. № 2. С. 227-231.

6. Домрачева Л.И., Трефилова Л.В., Дудолова Т.М. и др. Редукция фузариозных инфекций семян сосны с помощью цианобактерий / Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика. Киров, 2004. С. 135-137.
7. Лисичкин В.А., Шелепин Л.А., Боев Б.В. Закат цивилизации или движение к ноосфере (экология с разных сторон). М., 1997. 352 с.
8. Методы общей бактериологии. В 3 томах. Т. 2. Пер. с англ. М., 1983. 536 с.
9. Определитель бактерий Берджи. В 2 томах. Т. 2. Пер. с англ. М., 1997. 800 с.
10. Остроумов С.А., Максимов В.Н. Биотестирование растворов ПАВ на основе регистрации нарушения прикрепления проростков к субстрату и обра-

зования корневых волосков ризодермой // Известия АН СССР. Серия биологическая. 1991. № 4. С. 571-575.

11. Якименко Е.Е., Городницкая И.Д. Инфекционное полегание хвойных в лесных питомниках Красноярского края // Микология и фитопатология. 1996. Т. 30. № 2. С. 56-60.

12. Case C.L., Johnson T.K. Laboratory Experiments in Microbiology. The Benjamin: Cummings Publishing Company, Inc. 1984. 414 p.

13. Casse F., Boucher C., Juliot J.C. et al. Identification and Characterization of Large Plasmids in Rhizobium Meliloti Using Agarose Gel Electrophoresis // J.Gen. Microbiol. 1979. V. 113. № 2. P. 229-242.

УДК 630\*416.4+630\*416.5

## ДИАГНОСТИКА И ПУТИ СНИЖЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЗНАЧИМОСТИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ВОДЯНКИ БЕРЕЗЫ

В.П. ШЕЛУХО, В.А. СИДОРОВ (БГИТА)

На протяжении последних лет березовые насаждения усыхают от малознакомого лесоводам заболевания, проявившегося в острой степени, – бактериальной водянки березы (*Erwinia multivora* Scz.-Parf.). Масштабы распространения болезни обширны: от березовых Татарстана и Башкортостана до запада европейской части России, Республики Беларусь и Прибалтики.

В свое время против этого заболевания не были разработаны меры профилактики и борьбы, так как на момент описания оно носило единичный характер [6]. Для эффективной борьбы с болезнью, ее ранней диагностики и оперативного вмешательства в процесс ослабления древостоев необходимо знать визуальные признаки заболевания. Общие закономерности, особенности распространения и протекания бактериоза отражены в ряде работ [1, 3-6].

Косвенным признаком заболевания служит разреженность кроны, наличие сухих ветвей и водяных побегов. Наиболее типичные внешние признаки поражения стволов березы – пятна ржаво-бурого цвета преимущественно овальной формы, из которых впоследствии вытекает экссудат с характерным запахом масляно-кислого брожения. Древесина под ранами сильно увлажнена и разрушена.

Наиболее крупные очаги поражения сосредоточены в условиях достаточно богатых влажных почв в насаждениях IV-VII классов возраста. Заболевание на дереве длится 2-4 года, после чего дерево отмирает. Бактериоз может носить и скрытый характер. Неоднократно отмечались случаи, когда в конце вегетационного периода дерево по состоянию кроны относилось к категории сильноослабленного, однако луб в нижней части ствола полностью был мертвым с характерными признаками поражения водянкой. Поэтому при учете в очагах заболевания предложено категорию состояния дерева определять на балл ниже классификации Санитарных правил в лесах РФ [2, 5].

На ранних стадиях развития болезни древесина еще не затронута деструктивными процессами метаболизма бактерий и может использоваться как непораженная. Древесину деревьев, пораженных в средней степени, следует использовать после предварительной обработки – путем снятия верхнего слоя около 1 см (средняя глубина проникновения ран внутрь дерева). Луб на этой стадии частично разрушен. На поздних стадиях развития бактериоза использование древесины для производства пиломатериалов не представляется возможным. Луб полностью разрушен, древесина заселена деревоуничтожающими грибами и бактериями и частично, а иногда и полностью потеряла технические качества. Таким образом, индикация ранних стадий заражения древостоев березы позволит избежать экологических и экономических потерь.

При обследовании насаждений с преобладанием березы повислой очаги бактериальной водянки обнаруживаются преимущественно в группе ландшафтов, характеризующихся слабой дренированностью, супесчаным и суглинистым механическим составом почв, подстилаемых в основном моренными суглинками, опоками и кварцево-глауконитовыми песками. На территории более дренированных ландшафтов очаги повреждения древостоев водянкой отмечены только по пониженным элементам рельефа и их выявлено значительно меньше. Наиболее поражены бактериозом спелые и перестойные насаждения независимо от их полноты.

Картирование пораженных болезнью деревьев показало, что в очагах слабой степени развития (пораженность древостоя до 30%) они располагаются случайным образом и приурочены в основном к понижениям рельефа и нижним частям склонов. В данных условиях целесообразно проведение специального лесопатологического надзора (при пораженности древостоя до 15-20 %) и выборочных сани-

тарных рубок интенсивностью 25-30 % в осенне-зимний период (в березовых насаждениях с зараженностью 20-30 %). Эффективность данных мероприятий при условии своевременной вывозки лесопроductии и сжигания коры с пораженной части пней и корневых лап очень высока.

В очагах средней степени развития заболевания (пораженность до 60 %) появляются куртины больных и усохших деревьев. Здесь наиболее эффективны выборочные санитарные рубки интенсивностью 25-30 % при пораженности древостоя до 40 %. В случае снижения полноты древостоя при выборке пораженных деревьев ниже 0,5 нужны сплошные санитарные рубки, позволяющие изъять из насаждения значительную часть фона бактериоза и предотвратить его дальнейшее распространение. На местах сплошных санитарных рубок возможна посадка лесных культур из хвойных пород или создание смешанных насаждений.

В очагах сильного поражения деревья располагаются по всей площади зараженного участка с приуроченностью к понижениям рельефа. Больны практически все деревья березы, и в данной ситуации возможно лишь проведение сплошных санитарных рубок с последующим созданием лесных культур.

Для защиты березовых насаждений и снижения ущерба от бактериальной водянки в пораженных древостоях рекомендуем следующие мероприятия:

организация качественного лесопатологического мониторинга за состоянием березовых насаждений с оценкой текущего состояния березняков и выявление неблагоприятных факторов, способствующих развитию болезни (срок – август-сентябрь, метод – рекогносцировочное маршрутное лесопатологическое обследование);

проведение 2 раза в год (после листораспускания во второй декаде мая и во второй половине августа – начале сентября) в древостоях с отмеченными единичными случаями заражения бактериозом специального лесопатологического надзора за развитием болезни;

выборочные санитарные рубки в очагах бактериоза при пораженности древостоя до 30 %, свыше 30 % – сплошные санитарные и рубки переформирования (срок – зимний период; целесообразно снижение возраста рубки на один класс в очагах развития болезни);

вывоз зараженной заготовленной древесины, утилизация порубочных остатков от пораженных стволов, которые могут служить источником распространения инфекции;

возможна обработка срубленной древесины, пней зараженных деревьев и корневых лап растворами антибиотиков или бактерицидов;

проведение опытных мероприятий с целью выбора оптимальных путей и методов снижения или ликвидации дальнейшего распространения бактериальной водянки.

### Список литературы

1. Зудилин В.А., Шелуха В.П., Соболева Л.М. Комплексные исследования причин усыхания березовых насаждений в Брянском, Дубровском и Дятьковском опытных лесхозах и разработка рекомендаций по их защите: отчет о НИР (промежуточный) / Брянск, 2004. С. 40, 55, 80.
2. Санитарные правила в лесах Российской Федерации. М., 2006. 22 с.
3. Сидоров В.А. Ландшафтная приуроченность и пораженность березняков бактериальной водянкой в Брянской области / Актуальные проблемы лесного комплекса (Сб. трудов междунар. науч.-техн. конф.). Брянск, 2006. С. 239-242.
4. Смирнов С.И. Бактериальная водянка в березняках Калужской области (Матер. междунар. науч.-производ. конф. «Брянщина – родина отечественного и мирового высшего лесного образования»). Брянск, 2005. С. 182-183.
5. Шелуха В.П. Диагностика заражения березовых насаждений бактериальной водянкой (Матер. междунар. науч.-производ. конф. «Брянщина – родина отечественного и мирового высшего лесного образования»). Брянск, 2005. С. 73-75.
6. Щербин-Парфененко А.Л. Бактериальные заболевания лесных пород. М., 1963. 149 с.

Сдано в набор 10.06.2008.  
Усл.-печ. л. 5,88.

Подписано в печать 03.07.2008.  
Усл.кр.-отт. 7,84.

Формат 60x88/8. Бум. офсетная № 1.  
Уч.-изд. л. 9,6.

Печать офсетная.  
Заказ: Ж-408.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия (ПИ № ФС77-19741 от 15 апреля 2005 г.)

Набрано и отпечатано в ООО «Телер»  
127299, г. Москва, ул. Космонавта Волкова, д. 12

# ЛЕСНАЯ АПТЕКА



## БИРЮЧИНА ОБЫКНОВЕННАЯ

*Ligustrum vulgare L.*

Народное название – волчья ягоды.

Кустарник (семейство маслиновые – Oleaceae) с супротивными и короткочерешковыми ланцетными блестящими листьями и белыми душистыми цветками, собранными в сжатые кисти. Венчик сростнолепестный с четырехраздельным отгибом, тычинок две, пестик с верхней завязью, чашечка четырехзубчатая. Плод – черная овальная ягода. Высота – 2-3 м.

Время цветения – июнь.

Встречается в южной и юго-западной полосе европейской части страны, на Кавказе.

Растет по опушкам лесов между кустарниками и разводится в парках и садах.

Применяемые части – листья, цветки, плоды.

Время сбора: цветки и листья собирают в июне, плоды – в сентябре.

Химический состав изучен недостаточно. Известно, что листья и цветки содержат лигустрин и много дубильных веществ.

Водный настой и отвар цветков и листьев применяют при цинге, поносах, лихорадке и для полосканий при воспалительных процессах в полости рта. Плоды применяют как слабительное средство.

### Способ применения:

две чайные ложки сухих листьев и цветков заварить в стакане кипятка, настаивать 1-2 ч, процедить. Принимать по столовой ложке 3-4 раза в день, наружно употреблять для полосканий полости рта и горла.

# ЦЕЛЕБНЫЕ РАСТЕНИЯ



Чернокорень лекарственный

## ЧЕРНОКОРЕНЬ ЛЕКАРСТВЕННЫЙ

*Cynoglossum officinale L.*

Двулетнее травянистое растение (семейство Бурачниковые – Boraginaceae) с прямым мягкопушистым, вверху ветвистым стеблем высотой 35-100 см, с ланцетными серовато-войлочными листьями. Темно-пурпуровые цветки собраны в метелки на верхушке стебля. Созревший плод распадается на четыре шиповатых орешка. Растет на сорных местах, полях, пустырях и залежах, а также на бесплодных каменистых местах.

В медицине прошлых веков это растение, особенно его корень, широко и с п о л ь з о в а л и при различных болезнях как болеутоляющее, противосудорожное средство, при поносах, гнойных заболеваниях, наружно – при ожогах, укусах змей и бешеных собак. Теперь растение у п о т р е б л я е т с я только в народной медицине: кроме упомянутых болезней им лечат легочные заболевания, иногда принимают при тошноте. Препараты из корней растения в опытах на крысах показали угнетающее действие на репродуктивную функцию, а также стимулируют движение тонкого кишечника. Кроме того, у них обнаружено седативное и гипотензивное действия.

Чернокорень содержит ядовитый алкалоид циноглоссин, действие которого подобно яду кураре (паралич окончаний двигательных нервов). Помимо этого, в корне растения есть гликозид консолидин, кумарины, аллантоин, холин, дубильные вещества, инулин, смолы, каротин, литоспермовая, коричная и фумаровая кислоты.

По данным **тибетской медицины**, чернокорень действует как ранозаживляющее, высушивает гной, лечит болезни, вызываемые эктопаразитами, а также опухоли женской половой сферы (применяют в виде спринцеваний).