

# ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

5

2002

ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1833 ГОДУ



2002 г.  
№ 5

## БУДРА ПЛЮШЕВИДНАЯ

GLECHOMA HEDERACEA L.

Народные названия: грудная (Владимирская обл.), опуховая трава, сороканеуджная (Кировская обл.), собачья мята (Украина).

Многолетнее травянистое растение (семейство губоцветные — Labiatae) с ползучим укореняющимся стеблем. Листья супротивные, округло-почковидные, городчато-зубчатые, покрыты волосками. Цветки мелкие, двугубые, фиолетово-синие, собраны по два—три пучка в пазухах листьев в верхней части стебля. Листья имеют сильный неприятный запах. Высота (длина) — 20—40 см. Время цветения — май—июль.

Встречается в южных областях европейской части страны, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке (по Амуру), в Средней Азии (Тарбагатай, Джунгарский Алатау). Растет по кустарникам, на опушках леса, в тенистых садах, на полях, по дорогам. Применяемая часть — свежие цветущие растения. Время сбора — май—июль.

Химический состав изучен недостаточно. Известно, что трава содержит холин, эфирное масло и дубильные вещества. **Растение ядовитое.**

Настой травы широко применяют в народной медицине многих стран при различных болезнях. Он возбуждает аппетит, активизирует пищеварение и стимулирует общий обмен веществ в организме, разжижает мокроту и обладает антисептическим, противовоспалительным, обезболивающим, кровоостанавливающим и ранозаживляющим действием. Настой как наружное средство усиливает регенерацию (восстановление) костной ткани при переломах костей.

Настой травы применяют при простудных заболеваниях, малярии, застарелых грудных катарах, удушье, астме, болях в мочевом пузыре и при кожных болезнях.

В народной медицине настоем травы пьют при туберкулезе легких, кровохарканье, кашле, астме, упорном хроническом насморке, почечно-каменной болезни и желтухе. В немецкой народной медицине водный настой будры применяют внутрь при подагре, малокровии, болезнях дыхательных органов, сопровождающихся кашлем, кровохарканьем, астматическими приступами, при воспалении мочевого пузыря, болезнях печени, селезенки и различных желудочно-кишечных заболеваниях.

Наружно водный настой будры употребляют для ванн, обмываний и компрессов при подагре, переломах костей, различных сыпях, золотухе, гнойниках, язвах, ранах и опухолях. Измельченные свежие листья, приложенные к нарывам, ускоряют их нагноение и очищение от гноя, уменьшают боль и способствуют более быстрому их заживлению.

Внутреннее применение будры плюшевидной как ядовитого растения требует осторожности.

### СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ:

1. Одну чайную ложку свежей травы настоять в 1 стакане кипятка. Пить по  $\frac{1}{4}$  стакана теплого настоя 2—4 раза в день;

2. Одну столовую ложку травы кипятить в 1 стакане воды. Употреблять для обмываний и ванн. При подагре готовить для ножных ванн теплый отвар (32—35 °C) в соответствующем количестве.



Будра плюшевидная

### УЧРЕДИТЕЛИ:

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР  
Э. В. АНДРОНОВА

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Н. А. АНДРЕЕВ  
П. Ф. БАРСУКОВ  
Р. В. БОБРОВ  
Н. К. БУЛГАКОВ  
С. Э. ВОМПЕРСКИЙ  
М. Д. ГИРЯЕВ  
Ю. П. ДОРОШИН  
Н. А. КОВАЛЕВ  
Н. С. КОНСТАНТИНОВА  
(ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА)  
Г. Н. КОРОВИН  
Е. П. КУЗЬМИЧЕВ  
Е. Г. МОЗОЛЕВСКАЯ  
Н. А. МОИСЕЕВ  
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. И. СТЕПАНОВ  
В. В. СТРАХОВ

### РЕДАКТОРЫ:

Ю. С. БАЛУЕВА  
М. В. РОМАНОВА  
Н. И. ШАБАНОВА

© "Лесное хозяйство", 2002.  
Адрес редакции: 109125, Москва,  
Волжский бульвар,  
квартал 95, корп. 2.

☎ (095)  
177-89-80, 177-89-90

<b>Сухих В. И.</b> Совершенствование системы сбора информации для мониторинга лесов	2
<b>ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ</b>	
<b>Шутов И. В.</b> Как управлять лесным хозяйством России?	6
<b>Кожухов Н. И.</b> Лесное хозяйство в системе лесного сектора экономики России	10
<b>ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ</b>	
<b>Васин И. А.</b> Лесные аукционы в России	12
<b>Детушев А. С.</b> Стратегическое планирование в системе государственного регулирования социально-экономического развития региона	15
<b>Мерцалова Г. В.</b> Лесной фонд и участки лесного фонда как объекты государственной регистрации	18
<i>Поздравляем юбиляра!</i>	
<b>А. Н. Обливину — 70 лет</b>	19
<b>ЛЕСОВЕДЕНИЕ И ЛЕСОВОДСТВО</b>	
<b>Козин Е. К., Сибирина Л. А.</b> Лесовосстановление в кедрово-широколиственных лесах после условно-сплошных рубок	20
<b>ЭКОЛОГИЯ И ЧЕЛОВЕК</b>	
<b>Цыкалов А. Г., Гукова А. А., Бондарева Т. А., Евдокименко М. Д.</b> Экологическое нормирование воздействия лесозаготовительной техники на лесные экосистемы	22
<b>Киселев В. Н., Киселева Е. В.</b> Гелиофизический фактор в радиальном проросте ели европейской в условиях техногенного загрязнения	23
<b>Ильичев Ю. Н., Тараканов В. В., Галкин И. А.</b> Состав и продуктивность внятков Среднего Приобья в связи с рекультивацией техногенных ландшафтов	25
<b>Севастьянов Г. Н.</b> Лесообразующие породы и морфофизиология рябчика	27
<b>ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ</b>	
<b>Бобринев В. П., Пак Л. Н.</b> Семеношение и выращивание селекционного посадочного материала в Восточном Забайкалье	28
<b>Шевчук С. В.</b> Применение комбинированного метода выращивания крупномерного посадочного материала	30
<b>Гаранович И. М., Шуравко М. В.</b> Оптимизация технологии вегетативного размножения елей в Белоруссии	32
<b>Буторина А. К., Вострикова Т. В., Шмырева Ж. В., Бельчинская Л. И., Кондаурова В. А.</b> Влияние химических стимуляторов на всхожесть и цитогенетические показатели проростков семян березы повислой	33
<b>Вильданова Г. В.</b> Индуцированный органогенез у некоторых видов среднеазиатских можжевельников в культуре тканей	35
<b>Тяк Г. В., Черкасов А. Ф., Алтухова С. А.</b> Первые отечественные сорта брусники	37
<b>ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСА</b>	
<b>Главацкий Г. Д., Овчинников Ф. М.</b> Экономическая эффективность системы обнаружения лесных пожаров	39
<b>Шешуков М. А., Громыко С. А.</b> О некоторых аспектах лесопожарной стратегии предупреждения, обнаружения и тушения лесных пожаров	42
<b>Цветков П. А.</b> Определение пожарной опасности в лесах Сибири	43
<b>Софронов М. А., Волокитина А. В.</b> О противопожарном устройстве лесной территории	45
<b>ХРОНИКА</b>	
<b>Эйдлина С. П.</b> III Всероссийская конференция	38
<b>Жидков А. Н.</b> Первые Букштыновские чтения	47

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ СБОРА ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЛЕСОВ

**В. И. СУХИХ (ЦЭПЛ РАН)**

В настоящее время функционируют несколько целевых (частных, тематических) мониторингов лесов [1—3, 6]. Это, прежде всего, повторная (периодическая) инвентаризация лесов, выполняемая государственными лесоустроительными организациями (предприятиями, экспедициями), в процессе которой собирается, анализируется и сопоставляется с данными предыдущей инвентаризации большой объем разносторонней информации о количественных и качественных показателях лесов, всесторонне характеризующих их статику, динамику и состояние, а также в целом лесных экосистем. В обобщающем виде итоги мониторинга лесов, выполняемого лесоустроителями в процессе лесоинвентаризации, находят отражение в проекте организации и развития лесного хозяйства и при учете лесного фонда лесничества, лесхоза, субъекта РФ, федерального округа, страны.

Второе место по значимости, широте и объему собираемой информации о лесах принадлежит специалистам лесхозов и лесничеств. При ведении лесного хозяйства, охране и защите леса, выполнении контрольных функций они осуществляют многоцелевой мониторинг лесов, так же, как и при лесоинвентаризации, собирают различную информацию: об обезлесивании территории в результате сплошных рубок главного пользования и санитарных, гибели лесов от лесных пожаров, насекомых, болезней, антропогенных и стихийных воздействий; о лесовосстановлении и лесоразведении на не покрытых лесом и нелесных землях; о качественных изменениях в состоянии лесов в результате хозяйственной деятельности, воздействия различных природных и антропогенных факторов. Собираемая информация ежегодно обобщается и находит отражение в различных формах отчетности. Она является основой и для ежегодной корректировки данных учета лесного фонда, планирования и осуществления последующей лесохозяйственной и природоохранной деятельности.

Роль лесоустроительных организаций, лесхозов и лесничеств, а также арендаторов участков лесного фонда при длительном сроке аренды в мониторинге лесов значительно возрастает при внедрении непрерывного лесоустройства, в процессе которого осуществляются (или будут осуществляться) ежегодный учет всех изменений в состоянии лесного фонда и корректировка баз данных.

Исключительно большая роль в ведении мониторинга лесов принадлежит подразделениям «Авиалесоохраны», Рослесозащиты и другим структурам лесопатологической службы страны. В настоящее время 55 % территории лесного фонда (638 млн га) входит в зону авиалесоохраны (в том числе в район наземных сил пожаротушения — 131 млн га, авиационных — 507 млн га). Можно полагать, что в перспективе в нее будут включены и остальные территории, которые сейчас относятся к «неохраняемым» (около 500 млн га). Используя авиацию, информацию, получаемую с космических объектов наблюдения и из других источников, подразделения «Авиалесоохраны» осуществляют мониторинг охраны лесов от пожаров как на локальном, так и на региональном уровнях. Они расположены во всех федеральных округах, за исключением Южного и части субъектов РФ Центрального и Северо-Западного округов. В остальных четырех округах они имеются практически во всех субъектах РФ.

Служба, осуществляющая лесопатологический мониторинг, включает Рослесозащиту (г. Пушкино Московской обл.), сеть лесопатологических групп в субъектах РФ, межрайонных лесопатологов, инженеров охраны и защиты леса лесхозов. Данная служба опирается в своей работе на лесную охрану, а также на подразделения авиационной охраны лесов, осуществляющие патрулирование. Лесники, их помощники, техники, лесники охраняют леса, следят за санитарно-лесопатологической обстановкой на

данной территории и о всех выявленных случаях заболевания насаждений или повреждениях их насекомыми-вредителями сообщают лесопатологической службе. Исключительно важное значение для нее имеет лесоустроительная информация о лесах и их состоянии.

Большой объем информации о состоянии и динамике лесных экосистем собирают и накапливают отраслевые и академические научно-исследовательские и проектные организации, высшие и средние специальные учебные заведения в процессе проведения исследовательских, экспериментальных работ. Однако далеко не всегда эта информация доводится до соответствующих служб, осуществляющих мониторинг. Не проявляют особой заинтересованности в получении данной информации и органы управления лесным хозяйством, организации, осуществляющие мониторинг. Определенный объем информации о состоянии лесов (практически исключительно данные о крупных лесных пожарах) службам охраны лесов предоставляют подразделения Министерства по чрезвычайным ситуациям и экипажи пассажирских и военных самолетов. Местное население, туристы, организации, работающие на территории лесного фонда, владеют также значительным объемом информации о состоянии лесных экосистем и различных неблагоприятных для леса и его функций природных и антропогенных воздействиях. Часть ее доводится до служб охраны лесов, однако большая доля остается невостребованной.

Множество задач, поставленных перед комплексным мониторингом [4, 5], в той или иной степени решается преимущественно силами перечисленных выше организаций лесной службы. Однако охватывают они лишь часть территории страны, при этом периодичность и подробность наблюдений недостаточны. Отсутствуют единая научно-методическая, техническая база, скоординированная программа сбора информации о лесах, наличие которых позволяло бы получать ее в оптимальном объеме и в оптимальные сроки без дублирования и дополнительного сбора «пропущенной» информации смежными организациями или исполнителями. Недостаточно используются данные дистанционного зондирования для получения информации, характеризующей состояние и динамику лесных экосистем. Отсутствует комплексное использование одной и той же аэрокосмической информации для решения различных задач. Значительная часть информации, собранной рядом организаций, исследователями, населением, используется лишь в своих интересах, не передается в органы управления лесным хозяйством и не находит отражения в базах данных.

Таким образом, очень важно создать на единой научно-методической базе систему сбора и обобщения всех без исключения доступных данных, обеспечивающую функционирование всех частных мониторингов лесов в рамках единого комплексного мониторинга.

Для создания оптимальной системы сбора информации, дающей возможность решить все задачи комплексного мониторинга лесов при минимальных трудовых и финансовых затратах, следует, прежде всего, определить круг организаций и лиц, осуществляющих сбор, их функции и соподчиненность. Полагаем, что в перечень могут и должны быть включены все перечисленные выше организации. При этом головными в федеральных округах и регионах (субъектах РФ) наиболее целесообразно считать Государственные лесоустроительные предприятия. Функции головного исполнителя и координатора работ в целом по стране при ведении комплексного мониторинга лесов и обобщении получаемых данных на современном этапе целесообразно возложить на две государственные организации: Центрлеспроект, придав ему статус головной лесоустроительной организации, и Рослесинфорг. В будущем необходимо рассмотреть вопрос о создании на базе этих структур под эгидой Центрлеспроекта Государствен-

ного центра мониторинга лесов и его филиалов в федеральных округах при лесоустойчивых предприятиях. Научно-методическое обеспечение организации и функционирования комплексного мониторинга лесов следует возложить на головную научно-исследовательскую организацию отрасли (ВНИИЛМ) и территориальные НИИ с привлечением региональных высших и средних специальных учебных заведений и научно-исследовательских организаций РАН.

Выбор головных организаций объясняется тем, что лесоустойчивые подразделения размещены в настоящее время в 26 субъектах РФ шести федеральных округов. В процессе лесоустойчивых (лесоинвентаризационных) работ собирается основная часть необходимой информации о статике и динамике лесов, группируемая в создаваемых лесоустойчивых базах данных геоинформационных систем лесхозов (лесничеств). Перечень ее определен лесоустойчивой инструкцией. Это, прежде всего, пространственная (картографическая) и многоцелевая тематическая (таксационная) информация различных уровней генерализации — от таксационного выдела и лесоустойчивого планшета до материалов учета лесного фонда и схем-карт лесхозов, данные оценки санитарно-экологического и эстетического состояния насаждений и других категорий земель.

Полагаем, что в перспективе в России будет внедрена система национальной инвентаризации лесов на основе биоиндикационной сети, определенным образом размещенной на территории лесного фонда в пределах отдельных регионов или страны в целом [5]. Главными реальными (хотя и не единственными) собирателями информации при национальной инвентаризации лесов в нашей стране могут быть лишь лесоустойчивые организации. Такая информация должна стать каркасом как частных тематических мониторингов, так и комплексной системы мониторинга, характеризующей динамику лесных экосистем, их параметры и показатели состояния лесного фонда.

Широта спектра информации, собираемой лесоустойчивыми организациями при лесоустойчивых и лесоинвентаризационных работах, позволяет считать обоснованным возложение на них **как отдельного вида работ** (не входящего в лесоустойчивое) функции головного исполнителя в области ведения и координации комплексной системы мониторинга лесов, естественно, **с соответствующим дополнительным финансированием**.

Возложение на Центрлеспроект и Рослесинфорг функций головных исполнителей и координаторов работ обуславливается следующим. Центрлеспроект обязан осуществлять (под руководством МПР России) единую техническую и экономическую политику в области лесоустойчивости. Им накоплен опыт обобщения различных информационных материалов, характеризующих лесной фонд с использованием современных ГИС-технологий. Располагает он и соответствующими кадрами. Рослесинфорг уже на протяжении нескольких десятилетий обобщает всю информацию о лесном фонде, поступающую от органов лесного хозяйства субъектов РФ. На него возложено и составление (обновление) ежегодного учета лесного фонда. Объединив технический и производственный потенциал, эти две организации смогут обобщать данные частных мониторингов, преобразуя их в единую систему комплексного мониторинга. Это даст возможность исключить дублирование информации при ведении частных мониторингов. Альтернативы данному решению на современном этапе, по нашему мнению, нет.

Важный аспект в связи с изложенным — определение места лесничеств и лесхозов (соответственно и органов управления лесным хозяйством субъектов РФ) в организации и ведении как частных мониторингов, так и их комплексной системы. Работники лесничеств и лесхозов в процессе своей хозяйственной деятельности, а также выполняя функции охраны и защиты леса, по существу, издавна ведут мониторинг за различными аспектами состояния лесных экосистем. Это, прежде всего, охрана лесов от пожаров (с привлечением авиационных средств или без них): проведение профилактических мероприятий, наблюдения за предпожарной обстановкой, выявление очагов загораний, контроль за динамикой лесных пожаров и комплекс мероприятий по их ликвидации и оценке последствий.

Особое место в деятельности работников лесхозов и лесничеств занимает контроль за санитарно-лесопатологическим состоянием лесов: слежение за очагами вредителей, болезней и поврежденными участками лесного фонда, зарегистрированными в лесоустойчивых мате-

риалах, выявление новых очагов, слежение за пространственным распространением и степенью воздействия на лесной фонд энтомо-фитовредителей, неблагоприятных природных и различных антропогенных (промышленных и иных) факторов.

Следующие аспекты — организация и контроль (мониторинг) за лесопользованием (многоцелевым), уходом за лесом, комплексом лесокультурных, лесовосстановительных, агро- и гидроресурсоохранительных работ.

В зонах радиоактивного загрязнения специалисты лесхозов и лесничеств контролируют степень радиационного загрязнения охраняемых ими территорий, различные виды антропогенной деятельности в лесном фонде и санитарно-лесопатологическое состояние лесов.

Специалисты лесничеств, лесхозов, органов управления лесным хозяйством субъектов РФ и федеральных округов практически в той или иной степени участвуют в сборе информации и ее анализе [4, 5].

В перспективе, когда будет внедрена система непрерывного лесоустойчивости, лесоустойчивые организации совместно с лесхозами (лесничествами) или лесхозы (лесничества) под методическим контролем и при технической помощи лесоустойчивых организаций будут обеспечивать постоянное ежегодное обновление всех баз данных и итоговых материалов, таких, как учет лесного фонда на основе информации, собираемой ими в процессе текущей лесохозяйственной деятельности, и специальных обследований, проводимых с целью актуализации данных изученности лесного фонда.

Учитывая потребности комплексной системы мониторинга лесов, лесоустойчивые должны систематизировать информацию, получаемую при лесоинвентаризационных работах, а также собираемую лесхозами при проведении своей текущей работы, и организовать в составе геоинформационной системы лесхоза (лесничества) базы данных исходя из структуры мониторинга лесов и стоящих перед ним проблем. При определении состава и структуры баз данных должны учитываться функциональные задачи, решаемые лесхозами. С создаваемыми базами данных лесхозы должны работать, многократно обращаясь к ним в процессе своей деятельности и поддерживая их в актуальном состоянии.

Предлагается следующий состав тематических (включающих картографическую и атрибутивную информацию) баз в структуре геоинформационных систем лесхозов, создаваемых лесоустойчивым и входящих в состав выполняемых работ:

- лесотаксационная (на уровне таксационных выделов и агрегированная с учетом уровня генерализации картографической и таксационной информации в процессе ее обработки — выдел, квартал, категория земель, хозяйство, лесхоз);

- текущих изменений в лесном фонде (вызвавших трансформацию категорий земель);

- охраны лесов от пожаров;
- санитарно-лесопатологического состояния лесов и техногенного их загрязнения, а также других категорий земель лесного фонда;

- радиационного загрязнения лесного фонда;
- лесопользования (рубки главного и промежуточного пользования, прочие рубки, уход за молодняками);

- лесовосстановления и лесоразведения;
- побочных пользований;

- особо охраняемых территорий (особо защитные участки, старовозрастные леса, болотные экосистемы);

- гидроресурсоохранительных мероприятий;

- баланса фитомассы и углерода;

- дорожно-транспортной и гидрографической сети;

- нормативно-справочная;

- технико-экономических показателей.

Следует предусмотреть, чтобы однотипные базы данных были созданы также в субъектах РФ, федеральных округах, Центрлеспроекте и Рослесинфорге (государственном центре мониторинга лесов). В дополнение к указанным выше на уровнях субъектов РФ, федеральных округов и страны в целом должны быть созданы следующие комплексные тематические базы данных:

- лесов Минобороны России;

- лесов, произрастающих на землях городских поселений (городские леса);

- древесно-кустарниковой растительности на землях транспорта, водного фонда, сельхозобразований, населенных пунктов и иных категориях земель, не относящихся к лесам лесного фонда и лесам Минобороны и городских поселений;

- поле- и почвозащитных насаждений (лесных полос);

фенологического состояния лесов;  
экосистемного биоразнообразия.

Одна из ключевых задач комплексной системы мониторинга лесов — охрана лесов от пожаров. В настоящее время эта задача решается, как уже отмечалось, лесной охраной лесозов и лесничеств и подразделениями «Авиалесоохраны». Организации гидрометеорологической службы и Министерства по чрезвычайным ситуациям при выполнении своей текущей работы следят за общей ситуацией с лесными пожарами на основе анализа информации, получаемой ими со средств дистанционного зондирования Земли. Некоторая информация о лесных пожарах поступает и из других источников (гражданская авиация, подразделения Минобороны, население, организации, работающие на территории лесного фонда, и т. п.). За лесопожарной обстановкой в нашей стране по материалам космических съемок следят также зарубежные организации, в частности США, Японии.

На территориях, входящих в зону охраны от пожаров исключительно наземными службами органов лесного хозяйства (лесхозами) и зону совместной охраны и совместного тушения очагов наземными службами лесхозов и лесничеств и авиационными подразделениями, весь комплекс информации о лесных пожарах и нанесенном ими ущербе должен сосредотачиваться в лесхозах, и основная роль в получении и обобщении информации принадлежит им.

В зоне исключительно авиационной охраны лесов от пожаров (район авиационных сил и средств пожаротушения) и на неохраемых территориях лесного фонда лесопожарная информация, поступающая из всех источников (из подразделений авиалесоохраны, по данным дешифрирования материалов космических съемок, различных НИИ, от Росгидромета, организаций МЧС, лесной охраны, экипажей гражданской авиации), должна сосредотачиваться преимущественно в подразделениях «Авиалесоохраны».

Полагаем, что рассмотренная система охраны лесов от пожаров сохранится и в будущем, за исключением того, что зона неохраемых лесов должна быть включена в зону авиалесоохраны. Возможные пути ее совершенствования могут быть направлены на более широкое внедрение в практику охраны лесов от пожаров всех регионов данных оперативного дистанционного зондирования из космоса, в первую очередь средств обнаружения лесных пожаров на ранней стадии их возникновения. Это потребует организации в регионах оперативного анализа космической информации и быстрого доведения ее до служб пожаротушения. Такую работу, видимо, целесообразно организовать в региональных центрах мониторинга лесов, созданных в составе лесоустроительных предприятий.

Контроль за санитарно-лесопатологическим состоянием лесов и других земель лесного фонда и в дальнейшем должны осуществлять лесная охрана и специалисты лесничеств и лесхозов, Рослесозащита с ее подразделениями, сеть лесопатологических групп, размещенных в регионах, лесоустроительные организации при проведении лесинвентаризационных работ, научные подразделения отрасли и РАН. У подразделений авиалесоохраны есть возможность активнее участвовать в мониторинге санитарного состояния лесов с целью выявления массивов, поврежденных вредителями, болезнями, природными воздействиями, и контролировать их динамику. Рослесозащита имеющуюся информацию детального уровня должна передавать лесхозам и лесоустроительным организациям для включения в состав баз данных ГИС, а регионального и федерального уровня — соответствующим органам лесного хозяйства (регионов, округов и страны).

Поскольку одним из основных направлений совершенствования методологии оперативного выявления состояния лесов считается внедрение современных и перспективных средств дистанционного зондирования, то целесообразно по организационным, техническим и экономическим причинам сосредоточить обработку дистанционной информации в региональных центрах мониторинга. Здесь опытные специалисты смогут организовать ее комплексный анализ в интересах как лесопатологического мониторинга, так и других тематических (частных) мониторингов. Поэтому работу региональных лесопатологических групп и межрайонных лесопатологов следует в максимальной степени сблизить с работой региональных центров мониторингов, лесоустроительных предприятий, подразделений авиалесоохраны.

Контроль за порядком лесопользования, лесокультурной деятельностью, лесогидрометеорологическими и другими мероприятиями в наиболее полном объеме может выполняться лесоустройством в процессе лесинвентаризационных работ и авторского надзора. Таксатор должен не только дать описание современного состояния насаждений или не покрытых лесом и нелесных земель каждого таксационного выдела, но и оценить весь комплекс мероприятий, проведенных в нем с позиций воздействия их на ресурсную и экологическую ситуацию. В связи с переоценкой приоритетов повышенное внимание при лесоустройстве должно уделяться особо охраняемым территориям, оценке степени сохранения биоразнообразия на экосистемном уровне, углеродного баланса.

Однако при периодическом лесоустройстве может быть получена информация лишь за межревизионный период, который составляет 10 лет и более. В то же время органам управления необходимо иметь текущую информацию для оперативного принятия решений. Поэтому данная информация может быть получена от лесхозов, а также от специальных групп при лесоустроительных предприятиях. Лесхозы должны ежегодно предоставлять лесоустроительным предприятиям, осуществляющим мониторинг данных лесхозов, в дополнение к типовой лесохозяйственной отчетности информацию о качестве выполненных мероприятий или характеристике состояния тех или иных объектов лесохозяйственной деятельности, например о соответствии отведенных лесосек планам рубок (по территориальному размещению, объему и товарной структуре древесины) и нормативам действующих правил рубок главного пользования. Лесоустроительным предприятиям в процессе авторского надзора или при выполнении специальных работ следует выборочно проверять представляемую информацию преимущественно на основе дешифрирования материалов дистанционных съемок.

При переходе к системе непрерывного лесоустройства решение данной проблемы намного упрощается. В этом случае лесхозы при методическом участии и выборочном натурном контроле со стороны лесоустроительных организаций ежегодно вносят в базы данных все произошедшие изменения в структуре и состоянии лесного фонда, т. е. осуществляют мониторинг за состоянием и динамикой лесов и земель лесного фонда в рамках определенного перечня показателей и характеристик.

Придавая большое значение лесоустройству и лесхозам в сборе информации, необходимой органам управления лесным хозяйством страны всех уровней, нужно учитывать, что большая ее часть, требующаяся для ведения комплексной системы мониторинга, ими не может быть представлена. К такой информации следует отнести, в первую очередь, оперативные данные, связанные с решением групп задач по охране лесов от пожаров, данные о санитарно-лесопатологическом состоянии лесов и порядке лесопользования в таежных регионах.

В связи с этим важно организовать обобщение информации, поступающей из разных источников. Полагаем, что весь ее поток на локальном уровне (лесхоз) по всем тематическим (частным) мониторингам (решаемым задачам) от всех организаций должен поступать в лесхозы или лесоустроительные организации, осуществляющие непрерывное лесоустройство (или оказывающие методическую помощь лесхозам в проведении непрерывной лесинвентаризации), проверяться, уточняться и вноситься в базы данных. От лесхозов информация в электронном виде будет передаваться лесоустроительным подразделениям и органам управления лесным хозяйством субъектов РФ, которые после обобщения данных направят ее в региональные центры мониторинга (головные лесоустроительные подразделения) федеральных округов и Государственный центр мониторинга лесов (на данном этапе — в Центрлеспроект или Рослесинфорг). Информация о лесопожарной ситуации одновременно должна поступать и в органы управления лесным хозяйством всех уровней.

Данные, полученные специализированными подразделениями и группами из всех источников, следует оперативно передавать соответствующим структурам лесной службы страны (МПП России, округа, регионы, лесхозы) для принятия соответствующих мер, а также зональным лесоустроительным предприятиям (региональным центрам мониторинга) для обобщения и соответствующей корректировки баз данных в пределах лесхозов и субъектов РФ.

Лесоустроительные организации (региональные центры мониторинга) ежегодно составляют по субъектам РФ и федеральным округам, а головной центр (Центрлеспроект совместно с Рослесинфоргом) — по стране в целом обобщенные доклады о результатах мониторинга в разре-

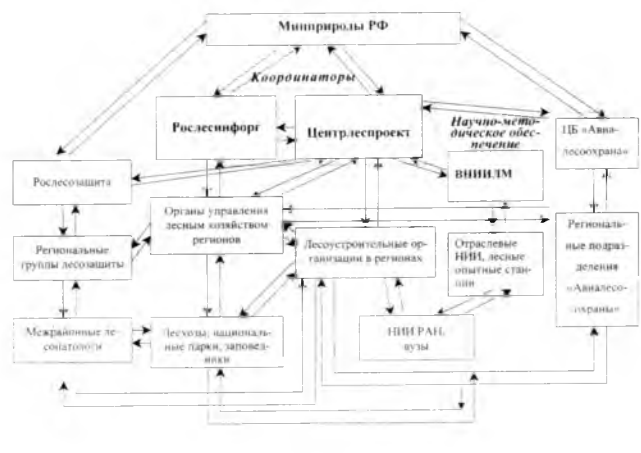


Рис. 1. Структура взаимодействия различных организаций и потоков информации системы мониторинга лесов

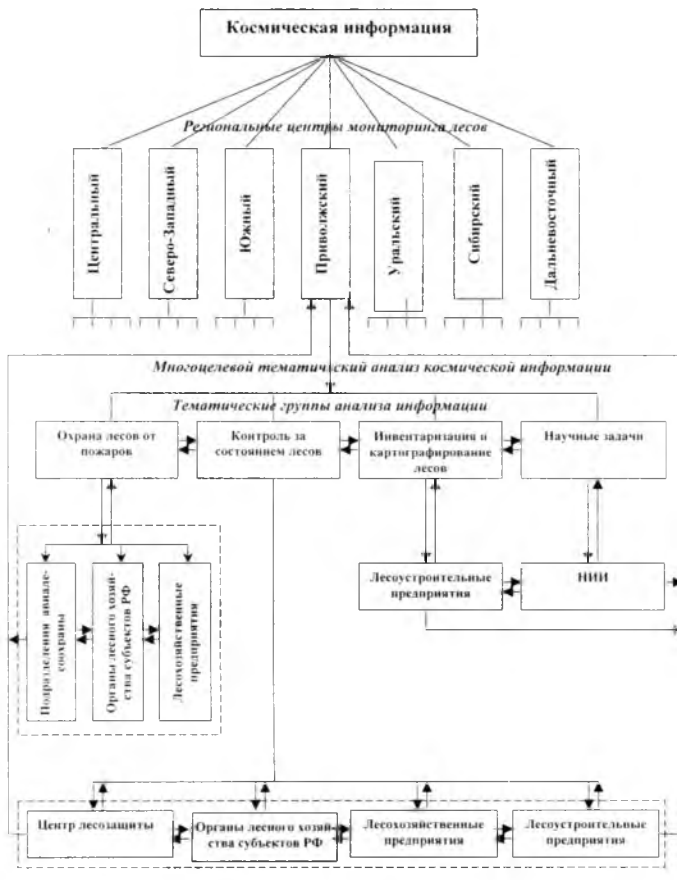


Рис. 2. Система анализа данных, полученных при космическом зондировании

зе решаемых задач и корректируют учет лесного фонда. В интернете должны быть соответствующие страницы, которые позволяли бы всем заинтересованным организациям и лицам получать информацию о текущем состоянии лесов и лесных экосистем в региональном разрезе.

Структура взаимодействия различных организаций при ведении системы мониторинга лесов и потоков информации отражена на рис. 1, а система анализа космической информации — на рис. 2.

Решение комплекса задач мониторинга лесов [4, 5] возможно лишь на основе сочетания различных видов наблюдений и измерений. Эти вопросы подробно рассмотрены в ранее опубликованной статье [5]. Здесь для разъяснения подходов к комплексированию сбора дистанционной информации мы считаем целесообразным вернуться к ним в краткой форме.

Для сбора информации о лесах необходимо задействовать различные ступени наблюдения. Основные из них: дистанционные наблюдения из космоса с различных космических аппаратов, дистанционные наблюдения с аппаратов, функционирующих в воздушной среде, наземные наблюдения.

Необходимость привлечения нескольких видов наблюдений вызывается тем, что современные дистанционные средства и методы во многих случаях не обеспечивают получения всего комплекса требуемых данных. Поэтому их следует дополнять наземными наблюдениями. В связи с этим важной задачей является комплексирование дистанционных (космических, авиационных) и наземных средств и методов наблюдений таким образом, чтобы при минимальных затратах труда и средств получать нужный объем информации. Приоритет должен принадлежать дистанционным методам, особенно в труднодоступных таежных районах (естественно, при условии их информативной достаточности и экономической доступности). Лишь в тех случаях, когда космические или воздушные (авиационные) средства и методы по отдельности или совместно не решают проблему получения необходимой информации или решают частично, они должны дополняться или полностью замещаться наземными наблюдениями и измерениями, которые осуществляют работники лесничеств и лесхозов (при охране и защите лесов, организации и ведении лесохозяйственной деятельности), подразделения авиалесоохраны, лесопатологические службы, лесоуправляющие и другие организации и специалисты при лесоуправлении, лесоинвентаризации, выполнении научных, изыскательских и других работ.

При определении технической основы сбора информации следует учитывать, что структура лесов и лесного фонда страны, степень их освоения и транспортная доступность далеко не одинаковы. Поэтому одни и те же задачи в интенсивной малолесной зоне могут решаться в ряде случаев лишь наземными или преимущественно наземными методами, в то время как в экстенсивной таежной зоне (Европейский Север, Сибирь и Дальний Восток) — на основе дистанционных средств и методов при некоторой относительно небольшой доле наземных наблюдений или даже без них [4, 5].

Успешное функционирование предлагаемой системы сбора информации для мониторинга лесов выше названными организациями возможно только при условии активного и квалифицированного руководства со стороны МПР России (службы лесного хозяйства страны). Поэтому целесообразно в структуре федерального органа управления лесным хозяйством создать управление лесоуправления и мониторинга лесов и укомплектовать его высококвалифицированными кадрами.

#### Список литературы

1. **Аэрокосмические** методы и геоинформационные системы в лесоведении и лесном хозяйстве / Материалы второго всероссийского совещания в г. Москве (18–19 ноября 1998 г.). М., 1998. 215 с.
2. **Исаев А. С., Сухих В. И., Калашников Е. Н. и др.** Аэрокосмический мониторинг лесов. М., 1992. 241 с.
3. **Лесное** законодательство Российской Федерации / Сборник нормативно-правовых актов. М., 1998. 576 с.
4. **Сухих В. И.** Функциональная структура космического сегмента мониторинга лесов России // Исследование Земли из космоса. 2001. № 3. С. 61–76.
5. **Сухих В. И.** Структура и техническая основа системы мониторинга лесов // Лесное хозяйство. 2001. № 6. С. 6–9.
6. **Экология**, мониторинг и природопользование / Сборник трудов. М., 2001. 312 с.



*Во многих публикациях последних лет высказывались разные предложения о реформах в лесоуправлении. По этому поводу следует заметить, что управлять лесами нельзя, как нельзя управлять болотами, песками, полями, водами и прочими элементами ландшафтов. Поэтому считаю нужным разъяснить, что под термином «лесоуправление» в данной статье понимается только одно — управление лесным хозяйством как отраслью, а также входящими в нее различными структурами.*

УДК 630\*6

## КАК УПРАВЛЯТЬ ЛЕСНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ РОССИИ?

**И. В. ШУТОВ, член-корреспондент РАСХН, профессор, заслуженный лесовод России (СПбНИИЛХ)**

**Лесное хозяйство — это один из видов целенаправленной деятельности на земле, постоянно преследующей решение двух основных задач: сохранение и увеличение материальных благ (в нашем случае — биосферной и коммерческой ценности лесов) и получение максимально возможного постоянного лесного дохода.**

В течение уже многих десятков лет указанные задачи в России решаются плохо. Об этом, в частности, свидетельствует следующее:

снижение коммерческой ценности лесов (падение средних запасов древесины в наиболее востребуемых спелых хвойных древостоях до уровня приспевающих и даже ниже, что наблюдается почти во всех областях Европейско-Уральской части лесной зоны), где велась и продолжается интенсивная лесопромышленная деятельность;

нарушение на больших площадях биологического разнообразия лесов (главным образом, по причине смены коренных хвойных производными осинниками и березняками);

хроническое пребывание лесного хозяйства в состоянии банкротства-иждивенца государственного бюджета, при котором оно приносит собственнику лесов (государству) меньше денег, чем получает от него и тратит на себя.

Последнее из этих обстоятельств было и, очевидно, остается главной побудительной причиной многих реформ в управлении лесным хозяйством страны. Такие реформы у нас случаются с интервалом в 3—5 лет (иногда — чаще).

Концепция очередной реформы опубликована в газете «Лесная Россия» [2]. По мнению ее авторов, в лесном хозяйстве должны быть созданы две параллельные ветви административно-управленческих и производственных структур. Из них структуры «левой» ветви непосредственно подчинены МПР России. При этом само Министерство не обременено ответственностью за результаты хозяйственной деятельности в лесу или за отсутствие таковой. Задача данной ветви — конструирование нормативных документов для структур «правой» ветви и контроль за их хозяйственной деятельностью.

В отличие от структур «левой» ветви структуры «правой», обозначенные как «ГАЛХО» и (или) «ФГЛХУ», подчиняются своему особому федеральному центру — «ФГУ Центрлес», который находится в непосредственном подчинении МПР, а как бы под его влиянием. Структуры «ГАЛХО» и (или) «ФГЛХУ» должны вести в лесу комплексную хозяйственную деятельность, в состав которой почему-то не включена охрана лесов. Эти вопросы поручены специальной лесной полиции и национальной системе борьбы с пожарами, административно не подчиненными ни «левым», ни «правым». Сказано лишь, что и те, и другие будут между собой как-то сотрудничать.

Нельзя не согласиться с авторами концепции в той ее части, где они говорят о необходимости разделения функций проведения лесохозяйственных работ и контроля за их качеством (результатами) между разными юридичес-

кими субъектами. Это очевидная необходимость. Данную задачу надо было решить давно. Однако сделать это можно и без предлагаемого авторами концепции увеличения числа бюрократических структур. По нашему мнению, более успешно указанную работу могут выполнять существующие государственные лесоуправляющие организации, не подчиненные хозяйствующим субъектам и располагающие высококвалифицированными специалистами, необходимой информацией, а главное — являющиеся авторами перспективных планов (так называемых проектов) ведения хозяйства почти в каждом нашем лесхозе.

В рассматриваемом документе ничего не сказано о том, что во многих районах России нельзя не думать об интенсификации лесохозяйственного производства, что в принципе невозможно без увеличения числа лесничеств и уменьшения площади каждого из них. Более того, документ не содержит даже намека на необходимость сохранения и усиления повседневного контроля со стороны лесничества за деятельностью лесозаготовителей и других лесопользователей. Это обстоятельство наводит на мысль о неафишируемом в концепции намерении ликвидировать лесничества или резко сократить их число, т. е. увеличить площадь каждого из них. В первом случае леса окажутся просто бесхозными, т. е. будет продолжен процесс их превращения в неконтролируемое государством «дикое поле», а во втором — роль лесничих как хозяйствующих субъектов, обязанных действовать в интересах собственника лесов (государства), окажется сведенной к символическому минимуму.

В числе последствий ликвидации и укрупнения лесничеств, очевидно, будет узаконена существующая антиэкологическая практика, при которой размер возможного (неистощительного) отпуска леса определяют не по хозяйственным частям (хоздочам) с однородными лесорастительными и экономическими условиями (именно так и делали в Лесном департаменте раньше), а для более обширных территорий (например, для лесхозов или административных районов), в границах которых имеются леса не только доступные, но и недоступные (или невыгодные) для эксплуатации. Волевым объединением таких территорий при определении объемов лесоотпуска автоматически ведет к подмене реальной расчетной лесосеки завышенной виртуальной. Последняя, как зеленый сигнал светофора, легализует хищническую вырубку доступных для эксплуатации лесов на основании лишь того, что в данном районе (регионе) где-то (как правило, вдали от жилья и дорог) еще имеются леса, не представляющие интереса для коммерчески выгодной заготовки древесины.

Указанная ситуация уже наблюдается в нашей жизни. Ее проявление мы видим, в частности, в расширяющейся практике отвода леса в рубку не заблаговременно (для анонимных лесопользователей) и не лесничими, а лесоуправляющими, оплачиваемыми конкретными коммерческими структурами, получающими, минуя публичные торги, именно то, что они хотят иметь. Если теперь ликвидация лесничеств (де-юре или де-факто) обретет силу закона, будет окончательно разрушен краеугольный камень пра-



вильной (экономико-экологической) организации нашего лесного хозяйства — сам принцип постоянства пользования лесом, на основе которого может быть обеспечено не только сохранение леса как «лесного капитала» (по М. М. Орлову), но и получение его собственником стабильного лесного дохода. В связи с этим нельзя не напомнить о том, что согласно канонам классического лесоустройства принцип постоянства лесопользования может успешно «работать» лишь в том случае, если его реализуют в отношении территорий (хозчастей или хоздач) с постоянными границами и однородными условиями ведения хозяйства — социальными, экономическими и лесорастительными.

О целях и задачах лесохозяйственной науки в проекте концепции не сказано вообще ничего, а о лесоустройстве сказано: ему предстоит приватизация. Таким образом, будет разрушено то, что, по мысли проф. М. М. Орлова, является главным рычагом в механизме влияния государства на ведение хозяйства в лесах, находящихся в его (государства) границах.

В сфере экономики лесного хозяйства авторы обсуждаемой концепции обещают привычное: нищее финансирование из бюджета (по минимальным требованиям) плюс собственные доходы и некие пожертвования (?), т. е. ничего нового. С учетом этого можно уверенно сказать, что нам предлагают не экономическую реформу, а очередную бюрократическую кутерьму, при помощи которой заинтересованные структуры просто стремятся не пустить лесное хозяйство «в рынок», сохранить ему статус иждивенца госбюджета и продолжать жить за его счет.

Опубликованная концепция разработана не лесоводами, без консультаций с ними и в спешном порядке (всего за три месяца). По этому поводу нельзя не спросить руководство МПР, почему так сделано. И еще нельзя не задать вопрос о том, почему в предлагаемой концепции реформ нет даже намека на использование исторического опыта России в экономической и административной организации своего лесного хозяйства в специфических условиях именно нашей страны, почему при решении этих сложнейших задач мы поступаем как лишенные памяти манкурты из известной повести Чингиза Айтматова.

По моему мнению, не легковесные умозаключения, а именно собственная история может помочь нам в проведении эффективных реформ. В нашем прошлом было и плохое, и хорошее. Намечая путь, нужно знать и то, и другое, в том числе и то, что падение государственного лесного хозяйства России как целостной отрасли началось тогда, когда она потеряла былой экономической статус, а именно — перестала быть товарной и высокодоходной. А ведь еще сравнительно недавно (менее 100 лет тому назад) казенное лесное хозяйство России было именно таким.

В ряде публикаций уже сообщалось о результатах былой деятельности Лесного департамента Российской Империи. Тем не менее, лишь немногие современники знакомы с ними. Поэтому считаем нужным их привести. Цифры (см. ниже) обязывают отдать должное работе наших предков. Тогда, при отлаженном рыночном механизме, лесники Лесного департамента на каждый затраченный рубль приносили государству (собственнику лесов) два рубля чистого дохода в год. При этом они не

допускали в своих лесах истощительных рубок, что и позволило России выжить, когда она была лишена угля и нефти по условиям Брестского договора.

#### Основные показатели деятельности Лесного департамента России в 1913 г. [4]

Общая площадь казенных лесов, находящихся в ведении Лесного департамента, млн га	366,4
Число лесничеств	1532
Число выделенных в лесничествах хозяйственных дач, используемых для расчета и организации неистощительного отпуска леса на корню	12560
Полученный валовой лесной доход, всего, млн руб.	96,2
В том числе, %	
от продажи отведенного в рубку леса	92,2
от продажи древесины, заготовленной и переработанной своими силами	3,9
от побочных пользвоаний лесом за счет других поступлений	2,1
Полученный «чистый» лесной доход, перечисленный в государственный бюджет, млн руб.	1,8
Затрачено средств на ведение лесного хозяйства, млн руб.	64,3
Сверх указанного затрачено на проведение лесокультурных работ за счет лесокультурных залогов, выплаченных лесозаготовителями, млн руб.	31,9
Создано лесных культур (посевом и посадкой), тыс. га	2,2
Отпущено сырорастающего леса:	85,3
всего, млн м <sup>3</sup>	
его оценочная («стартовая») стоимость, млн руб.	66,4
его продажная цена на торгах, млн руб.	56,9
средняя продажная цена 1 м <sup>3</sup> , руб.	77,5
полученная на торгах средняя надбавка, %	1,17
Отпущено мертвого леса:	36,1
всего, млн м <sup>3</sup>	
его продажная стоимость, млн руб.	22,3
средняя продажная цена 1 м <sup>3</sup> , коп.	11,2
Доход, полученный с 1 га общей площади, коп.:	50
валовой	26
чистый	17,5

Примечание. Валютная ценность рубля того времени соответствовала 0,77 г золота. Тогда за 1 руб. платили 10 дол. В наше время 1 г золота стоит примерно 10 дол.

Некоторые лесоводы полагают, что приведенные данные за 1913 г. нетипичны, поскольку этот год был для России якобы особенно благоприятным. Однако показанная на рис. 1 динамика доходов и расходов Лесного департамента говорит о другом, а именно о том, что развитие товарного государственного лесного хозяйства России в те годы имело устойчивый позитивный характер.

Как известно, в казенных лесничествах лес отводили в рубку не для конкретного лесопромышленника, а для еще неизвестного (в тот момент) покупателя. Отведенные лесосеки продавали обязательно на открытых (публичных) торгах при стартовых ценах, обоснованных лесоустройством. По Лесоустроительной инструкции 1914 г. именно установление таких цен являлось главной задачей начальников лесоустроительных партий. Лес на корню не был дешевым. Средняя продажная цена 1 м<sup>3</sup> сырорастающего леса составляла 1 р. 17 к., что соответствовало тогда почти 12 дол. Тем не менее, в 1913 г. Россия (вместе с Финляндией) занимала первое место в мире по экспорту пиленого леса. Наша доля в его объеме была равна 41 %, вклад США и Канады (вместе взятых) был немного больше 26 % (в 1998 г. наш вклад в мировое производство и экспорт пиломатериалов сократился до 5 %).

Сравнительно высокие корневые цены на лес в казенных лесничествах Российской Империи понуждали лесопромышленников к строительству заводов, поскольку поставка переработанной древесины в другие страны позволяла иметь больший доход. В 1913 г. в экспортных поставках России пиленый и круглый лес присутствовал примерно в равных долях (по массе). А средние цены на единицу массы пиленого леса были в 1,7 раза выше, чем круглого, в структуре которого тогда преобладали бревна, а не мелкомерный баланс. Всего в 1913 г. Россия поставила на экспорт 7,5 млн т разных сортиментов древесины на общую сумму 163,6 млн руб. [4].

Теперь, как показано в табл. 1, доля круглого леса в структуре нашего лесного экспорта (по массе) достигла 72 %, тогда как в Финляндии, Канаде и Швеции она равна всего 2—5 %. Указанное «превосходство» может только законсервировать нашу нищету. Ущербность такой организации лесного экспорта буквально режет глаза, поскольку даже теперь от экспорта переработанной древесины (это при ее-то небольшой доле!) страна получает значительно больше валюты, чем от экспорта круглых сортиментов (табл. 2).

Таблица 1

#### Экспорт круглого леса и продуктов переработки древесины по странам в 1998 г. (в единицах объема и массы) [5]

Страна	Круглый, млн м <sup>3</sup>	Пиленый, млн м <sup>3</sup>	Др. продукты переработки, млн т	Усл. соотношение продуктов по их массе, %
Канада	1,5	48,4	14,3	2 : 62 : 36
Швеция	1,5	11,0	8,5	5 : 38 : 57
Финляндия	0,7	8,3	10,8	2 : 27 : 71
Россия	20,7	4,8	1,7	72 : 17 : 11

Таблица 2

#### Экспорт круглого леса и продуктов переработки древесины в 1998 г. (млн дол.) [5]

Страна	Круглый лес	Продукты переработки древесины	Всего	Соотношение, %
Канада	155	24276	24431	1 : 99
Швеция	83	9938	10021	1 : 99
Финляндия	76	10922	10998	1 : 99
Россия	946	1912	2858	33 : 67

**Средние корневые цены и средние затраты на транспортировку древесины в лесах Финляндии в 2000 г., дол/м<sup>3</sup> [5]**

Составляющие затрат	Бревна			Балансы		
	сосновые	еловые	березовые	сосновые	еловые	березовые
Попенная плата	43,2	39,8	41,6	13,8	20,9	13,6
Оплата транспорта	43,9	40,0	42,8	22,6	28,6	23,6

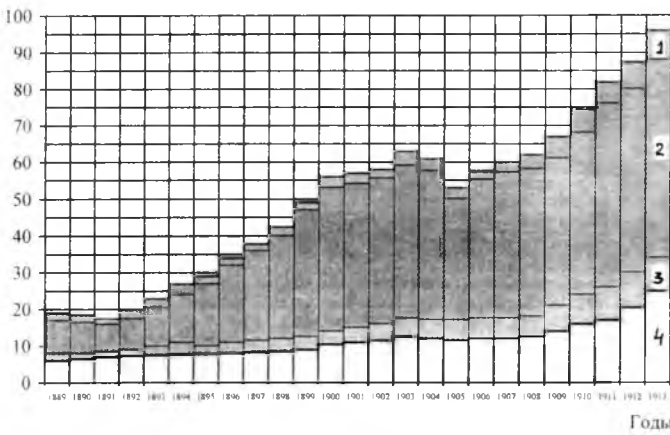
Примечание. Цены указаны по курсу доллара США на 1 марта 2001 г.

хозяйстве Эстонии, полученные в условиях, сходных с нашими. Уже по этой причине их нельзя оставить незамеченными:

Лесная площадь, млн га	2,1 (из них 70 % в собственности государства)
Продано древесины на корню через аукционы, млн м <sup>3</sup>	1,1
Продано круглых лесоматериалов, заготовленных преимущественно структурами, работающими по контракту с лесничествами, млн м <sup>3</sup>	1,7
Средняя цена 1 м <sup>3</sup> древесины на корню (данные 1998 г.), руб.	256
Средние цены реализации 1 м <sup>3</sup> древесины франко-лесосека, руб.:	
пиловочник еловый, крупный	12310
балансы еловые	554
Создано лесных культур, тыс. га	4,8
Ср. уровень оплаты труда в расчете на 1 чел. в месяц, тыс. руб.	14,5

Две цифры из приведенных выше представляются особенно важными: средняя цена 1 м<sup>3</sup> древесины на корню — около 260 руб., средняя зарплата одного человека в месяц — 14,5 тыс. руб. При всем этом произошел очень быстрый рост валового внутреннего продукта лесного сектора страны. За последние 6 лет он увеличился в 2,8 раза. Усредненная стоимость всей поставляемой на экспорт лесопродукции составила 2,7 тыс. руб. в расчете на 1 м<sup>3</sup> заготовленной древесины [3].

Позитивный результат реформ в лесном хозяйстве Эстонии обязывает еще раз высказаться о не разрешенной в Эстонии и очень широко практикуемой в России псевдорыночной новации — сдаче лесов в так называемую аренду, что, как ни странно, не запрещено Лесным кодексом (1997). В принципе, это никакая не аренда, поскольку последняя, по определению, предполагает обязательный возврат имущества арендодателю в полной сохранности, чего в нашем случае нет и в помине. По существу, это замаскированная словом «аренда» раздача

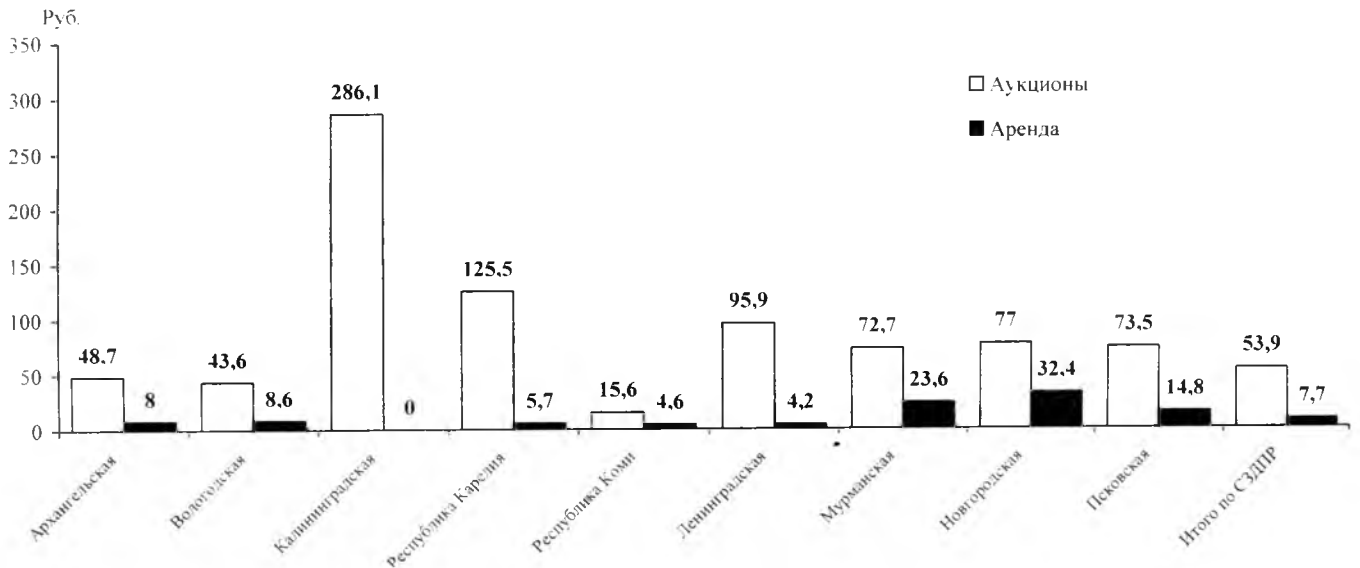


**Рис. 1. Валовой доход и расходы Лесного департамента в период с 1889 по 1913 г., млн руб. [4]:**

1+2+3+4 — валовой доход; 1 — разные доходы (в том числе от лесопромышленной деятельности); 2+3+4 — доход от продажи леса на корню; 3 — расходы на уплату земских сборов (местных налогов); 4 — свои расходы (операционные и административные)

Обращаясь снова к обсуждаемой концепции реформ в лесном хозяйстве, нельзя не сказать о том, что она в силу ее бюрократической сути обречена на провал. Позитивным может быть результат реформ лишь при условии введения лесного хозяйства в условиях рыночных отношений, когда обеспечивается баланс экономических интересов всех задействованных в лесной сфере сторон. Сделать это можно только одним путем — возратить лесному хозяйству статус товаропроизводящей доходной отрасли, реализующей свой товар (отведенные в рубку лесосеки) на открытых торгах по рыночным ценам. По расчетам, при условии, что в структуре стоимости круглого леса на рынках доля попенной платы составит около 30 % (на этом уровне она находится теперь в соседних странах и была примерно такой же у нас раньше), цена леса на корню должна быть поднята в среднем до 8—10 дол. за 1 м<sup>3</sup>. В итоге валовой лесной доход страны превысит 1 млрд дол. в год. Эта акция вынудит лесопромышленников вкладывать деньги не в развитие лесосечных работ, а в предприятия по переработке древесины, что будет иметь позитивные результаты не только в экономике, но и в социальной сфере.

Если лесное хозяйство пойдет по пути экономических реформ, положительный сдвиг произойдет, конечно, не сразу, но обязательно будет. Верить в это дают основные существующие цены на лес на корню в соседней Финляндии (табл. 3). Это же подтверждают недавно опубликованные итоги реформ за 1999 г. в лесном



**Рис. 2. Фактические поступления денежных средств на счета лесхозов (на 1 июля 2001 г.) за 1 м<sup>3</sup> (обезличенный) древесины, проданной на аукционах, и на площадях, переданных в аренду**

властными структурами имеющихся в лесах запасов древесины за символическую плату, и все это — минуя открытый рынок. Такой способ организации лесопользования гарантирует быстрое обогащение «арендаторов». Последние рубя лес сами или с большой выгодой перепродают его на корню по более высокому цене другим лесозаготовителям. Однако он крайне невыгоден собственнику лесов (государству) и самим лесхозам, что хорошо видно на диаграмме на рис. 2. Приведенные на нем данные М. М. Кудряшова свидетельствуют, в частности, о том, что в Северо-Западном федеральном округе такой вверный прием, как сдача леса в псевдоаренду, не получил распространения только в Калининградской обл. Благодаря, очевидно, этому в результате реализации леса на торгах в кассы лесхозов там поступало примерно столько же денег, сколько в Эстонии — около 10 дол. за 1 м<sup>3</sup>. В других областях с развитой псевдоарендой лесов торги приносят гораздо меньший доход (в расчете на 1 м<sup>3</sup>). Соотношение же поступивших денежных средств на счета лесхозов за 1 м<sup>3</sup> древесины, проданной на торгах и на площадях, отданных в псевдоаренду, изменялось в пределах от 200 (Новгородская обл.) до 2300 % (Ленинградская обл.). В среднем в указанном округе различия имеют семикратную величину. Приведенные цифры трудно объяснить, не прибегая к помощи тех, кто призван блюсти интересы государства.

Колоссальный ущерб, наносимый государству «арендацией» лесов, этим не исчерпывается. Согласно ст. 29 официального Положения об аренде участков лесного фонда, утвержденного постановлением Правительства 24 марта 1998 г., арендная плата может вообще не взиматься, если отведенные лесосеки идут под рубрикой не главного, а промежуточного пользования лесом. При всем том лесоводам и лесопромышленникам хорошо известно, что такие рубки промежуточного пользования, как проходные, санитарные, обновления, реконструктивные, позволяют получать не только дрова, но и деловую древесину. С учетом этого, а также неодинаковых затрат труда и средств на проведение разных видов рубок в соседней Эстонии установлены следующие средние цены за лес на корню (руб/м<sup>3</sup>): при сплошных рубках главного пользования — 340, выборочных — 229, рубках ухода — 108 [3]. У нас же в России вместо аналогичной дифференциации цен правительство организовало то, что вызвало у лесопользователей настойчивое стремление к более полному освоению даровой расчетной лесосеки по промежуточному пользованию лесом вместо платного главного, за счет которого и должна формироваться большая часть лесного дохода страны.

Если бы при рубках промежуточного пользования из леса удаляли, как и положено, только отставшие в росте деревья (будущий отпад), а также менее ценные экземпляры, мешающие росту более ценных, с потерями неоплаченной древесины еще можно было бы как-то мириться. Однако в реальной жизни начинают в рубку деревья с точностью почти наоборот. Общий итог — снижение запасов наиболее ценной крупномерной древесины в приспевающих и спелых хвойных древостоях и сопряженный с этим большой материальный ущерб для собственника лесов.

В пояснение к сказанному нельзя не напомнить о том, что «главное пользование лесом и промежуточное пользование лесом» есть понятия не технологические, а экономические. Главное пользование лесом потому и называют главным, что его следует осуществлять при наступлении хозяйственной спелости леса, т. е. тогда, когда сьем урожая выращенной древесины позволяет получить максимальный доход от ее реализации. Поэтому, по сути дела, любые виды промежуточного пользования лесом могут допускаться только в тех случаях, если они увеличивают ценность главного пользования или, по крайней мере, не уменьшают ее.

Ниже изложена суть нашего видения концепции реформ лесного хозяйства России.

1. Во избежание необоснованного разношерстного резонно признавать широко используемый термин «лесоуправление» идентичным по содержанию самому названию нашей отрасли, т. е. лесному хозяйству. Его суть заключена, как уже отмечалось, в целенаправленной хозяйственной деятельности на землях лесного фонда, обеспечивающей приращение материальных благ (главным образом, в виде увеличения биосферной и коммерческой ценности лесов) и получение собственником леса (в нашем случае — государством, через уполномоченные им лесхозы) максимально возможного и обязательно стабильного лесного дохода.

2. Сам смысл реформы мы видим в том, чтобы превратить лесное хозяйство России из постоянно убыточного в постоянно высокодоходное, образно говоря, предлагаем взять в качестве цели реформ вышеуказанный результат, а не бесконечный процесс трансформации административных структур.

3. В итоге реформ лесного хозяйства в доходной части государственного бюджета страны должна появиться строка — «Лесной доход России». По макрорасчетам, его величина должна составить более 1 млрд дол. в год. И это — без существенных инвестиций. Само лесное хозяйство, формирующее лесной доход государства, должно функционировать и развиваться за счет его части.

4. Совершенно необходимое условие достижения указанного результата — восстановление былого экономического фундамента лесного хозяйства, а именно, возвращение ему права реализовывать на открытых торгах по рыночным ценам свой уникальный товар — выращенные и отведенные в рубку древостои. Так было раньше в Российской Империи, когда один вложенный рубль лесничества Лесного департамента приносил два рубля дохода в год.

5. Непременными элементами будущей организации нашей отрасли должны быть:

- наличие федерального центра и всех необходимых структур на местах;
- юридическая и экономическая самостоятельность;
- сохранение и укрепление лесхозов (лесничеств) при трансформации содержания их работы в соответствии с целями, указанными выше.

- сохранение и укрепление государственного лесоуправления в виде его центрального органа и сети региональных структур, главными задачами которых должны стать:

- осуществление независимого контроля за результатами всей хозяйственной деятельности лесхозов (лесничеств);

- определение для конкретных территорий и древостоев стартовых цен на лес на корню, обеспечивающих баланс интересов государственного лесного хозяйства и частных лесопромышленных структур;
- разработка долгосрочных экономических обоснованных планов ведения правильного (по М. М. Орлову) лесного хозяйства в каждом лесничестве, хоздаче и выделе путем должного выбора целей лесовыращивания, а также оптимизации оборотов рубки, способов и технологий рубки и возобновления леса, и все это — на основе сопоставления возможных доходов и необходимых затрат для их получения;

- определение объемов реально возможного отпуска леса в рубку в отношении каждой из специально выделенных внутри лесничеств хозяйственных дач (хозчастей) с однородными социально-природно-экономическими условиями и постоянными границами.

6. Повсеместная реализация отведенных в рубку лесосек по главному и промежуточному пользованию лесом через открытые (конкурсные) торги. Бесплатно или по пониженному цену (за счет собственника лесов) определенное количество древесины может отпускаться только в случае чрезвычайных обстоятельств и для социально не защищенных групп населения.

7. Возмещение расходов на проведение работ по возобновлению леса на вырубках лесозаготовителями, т. е. теми, кто этот лес разрушил (вырубил). К установлению такого порядка обязывает не только здравый смысл, но и ст. 86 принятого в 1992 г. закона «Об охране окружающей природной среды» [1]. Государство должно тратить свои деньги не на возобновление кем-то уничтоженного леса, а на его разведение на нелесных землях, а также на восстановление лесов, разрушенных стихийными явлениями.

8. Незамедлительный отказ от сдачи лесов в так называемую аренду лесозаготовителям-временщикам, не заинтересованным во вложении средств в лесное хозяйство и в соблюдении самого принципа постоянства пользования лесом. Вместо такой псевдоаренды в определенных случаях могут иметь место:

- широкая дифференциация сроков выполнения лесосечных работ в древостоях, проданных на сруб на торгах. В зависимости от площади древостоев и иных обстоятельств сроки проведения лесосечных работ могут быть «растянуты» на ряд лет;

- персонифицированные решения по передаче крупных участков леса наиболее мощным и стабильно работающим лесопромышленным структурам (ЦБК, КЛП) в бессрочное возмездное владение по договорам с полномочными представителями собственника лесов.** Естественно, что в таких договорах должны предусматриваться жесткие санкции (вплоть до объявления договоров уничтоженными) в случаях неправомерной деятельности или бездеятельности лесовладельцев.

9. Чтобы провести в лесном хозяйстве экономические реформы и связанные с ними изменения в самих управленческих структурах, нельзя обойтись без подготовки и утверждения принципиально нового Лесного кодекса (Лесного устава) России, а также соответствующей ему

новой Лесоустроительной инструкции, т. е. первого и второго по значению основополагающих нормативных документов нашей отрасли.

10. Несмотря на многолетний «блокадный паек», в научно-исследовательских учреждениях отрасли все еще имеется творческий потенциал. Вклад лесохозяйственной науки в решение современных актуальных задач отрасли может иметь теперь определяющее значение. Соответственно важно не отстранять, а подключить к проведению экономических реформ и экономических экспериментов в лесном хозяйстве сохранившиеся НИИ и их опытные хозяйства. Планы НИОКР отраслевых институтов должны в полной мере соответствовать интересам проведения ре-

форм и целям развития лесного хозяйства в создавшихся новых социально-экономических и экологических условиях.

#### Список литературы

1. Закон РСФСР «Об охране окружающей природной среды» / Ведомости Съезда народных депутатов РФ и Верховного Совета РФ. 1992. № 10.
2. Концепция реформирования организационной структуры управления лесами // Лесная Россия. 2001. № 1.
3. Петров А. П., Мелниш А., Талияров А. и др. Управление лесами в переходной экономике (опыт реформ в России и странах Балтии). Пушкино, 2001. 160 с.
4. Фаас В. В. Результаты бывшего казенного лесного хозяйства к 1914 г. Комиссариат земледелия. Петроград, 1919.
5. Finnish Statistical Yearbook of Forestry / Finnish Forest Research Institute. Jyväskylä. 2000.

УДК 630\*903

## ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО В СИСТЕМЕ ЛЕСНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Н. И. КОЖУХОВ, академик РАСХН

Лесное хозяйство — базовая отрасль лесного сектора экономики. Именно здесь закладываются основа будущих урожаев древесных и недревесных ресурсов леса, возможности рекреационного и защитного лесопользования.

Возобновление, последующее выращивание, охрана и защита выращенного леса — главные функции и задачи лесохозяйственного производства. Так как деревья не могут расти вечно, рано или поздно их придется вырубать, если, конечно, ведется более или менее интенсивное хозяйство в лесу. В связи с технико-экономической специализацией рубки леса из единого воспроизводственного процесса выделилась особая отрасль — лесозаготовительная промышленность. Способы рубок главного пользования, с помощью которых «снимается» урожай спелого леса, разрабатываются лесоводами, в то время как технологические приемы изъятия срубленного дерева из древостоя — технологиями лесозаготовительной промышленности. Единство и неделимость воспроизводственного процесса лесного хозяйства отразил великий русский лесовод Г. Ф. Морозов в классической формуле «рубка — синоним возобновления леса».

Несмотря на эти прописные истины, в среде лесных специалистов и широкой российской общественности нередко можно отметить тенденцию деления работников лесной сферы деятельности на «хороших» (радетелей природы) — лесохозяйственников и «плохих» (губителей леса) — лесозаготовителей.

При этом забывается, что курс «Рубки главного пользования» читают на кафедрах лесоводства, что в нем лесоводы предлагают так «снимать урожай» спелого леса, чтобы экономичнее добиваться успешного лесовозобновления. И здесь, на стыке двух отраслей (по сути сямских близнецов), почему-то теряется родство этих неразрывно связанных отраслей и начинаются противопоставление, бесплодная борьба, подмена понятий. В результате этих нередко искренних заблуждений лесное хозяйство как отрасль лесохозяйственного производства отождествляется с организационно-экономическим механизмом лесопользования. При этом упускается из виду, что управлять лесной территорией (лесным фондом страны) и управлять лесохозяйственным производством — не одно и то же.

Лесные земли — федеральная собственность (в нашей стране), и управление этой собственностью — прерогатива Правительства Российской Федерации. В настоящее время актуальной является проблема передачи части лесного фонда в собственность субъектов РФ в соответствии со ст. 19 Лесного кодекса. На эту сторону имеет смысл направлять часть энергии общественности и специалистов лесного дела, которая тратится сегодня на бесполезную борьбу за доказательство приоритета лесного хозяйства над лесозаготовительной промышленностью.

Давно известно, что без лесной промышленности лесохозяйственная отрасль превращается в хранилище невостребованного (или недоступного для использования) древесного ресурса со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Кто и как будет управлять лесным фондом страны, этой огромной лесной территорией не только по российским масштабам (69 % территории), но и планетарным (20 % территории всей суши планеты) — вопрос не для равнодушных. Но это отдельный вопрос.

Не менее актуальна и интересна другая тема — насколько эффективно ведется хозяйство в лесу. Иначе говоря, как строятся взаимоотношения на уровне низовых структур лесного хозяйства (лесхозов) и лесозаготовительных фирм, «снимающих урожай» спелого леса и продающих заготовленную древесину обрабатывающим и перерабатывающим древесное сырье лесопромышленным предприятиям? Вот здесь-то и познается истина: все проявляется, как на экране, на этом водоразделе — между лесопромышленными звеньями одной цепи.

В предисловии к изданию на русском языке «Всемирного обзора лесной и целлюлозно-бумажной промышленности» (Прайс Вотерхаус Куперс. Россия, 2001 г., 53 с.) Тони Антониу привел следующую фразу: «Самые большие в мире запасы леса находятся в России — 68,2 млрд м<sup>3</sup>, в США — 23 млрд м<sup>3</sup>, в Канаде — 27 млрд м<sup>3</sup>. При этом в 2000 г. на Россию приходилось только около 6 млрд дол. мирового оборота в отрасли, в то время как на долю США — 185 млрд дол.». Неплохое сопоставление: запасы леса в США в 3 раза меньше, чем в России, а результат хозяйственной деятельности в 31 раза выше. Так что можно, несколько утрируя, говорить о том, что хозяйство свое в лесном секторе экономики ведем мы в 100 раз хуже. Заметим также, что и запасы леса (которые лесное хозяйство создало и оберегает), и оборот лесной продукции (созданный в лесопромышленной части лесного сектора) автор данного сопоставления назвал одной отраслью. Действительно, этот наш давний спор, и дележ на «хранителей» и «губителей» леса нигде в мире не поддерживается и не ведется, поскольку он в принципе бессмыслен.

Лесное хозяйство России как неотделимая и равноправная часть лесного сектора экономики призвано по самой своей сути способствовать развитию лесного рынка, участвовать во всех рыночных преобразованиях, быть чутким и внимательным партнером лесопромышленников, стремиться к интеграции с ними в рамках лесных и гражданских законодательных актов. А этого, к сожалению, нет. И заинтересованные в отсутствии необходимой консолидации персоналии из числа лесных деятелей современного этапа нашей жизни продолжают уводить в сторону общественное мнение. В итоге все предложения, рассуждения, дискуссии в прессе сводятся к необходимости создать особое «лесное» министерство, ну хотя бы комитет или федеральную службу лесохозяйственного или лесопромышленного профиля (что кому приятнее слышать), но никак не общую федеральную структуру для пользы общего дела и граждан России. Опять те же помыслы: у одних — не давать полномасштабно рубить (а то все срубят, хотя прирастает в год 500–600 млн м<sup>3</sup>, рубим же около 100 млн м<sup>3</sup>), у других — как бы так рубить, чтобы за растущий лес еще меньше заплатить (хотя и так сегодня 1 м<sup>3</sup> леса на корню отпускают по цене 1 кг вареной колбасы).

В табл. 1–3 приведены данные, характеризующие производство и экспорт лесопромышленных товаров. Небольшое оживление в лесном секторе, вызванное устранением «перекося» курса рубля по отношению к мировым валютам, уже затухает, что видно по итогам 2000 г. То, что объем лесозаготовок превысил 100 млн м<sup>3</sup>, мало кого утешает, так как США при гораздо меньших запасах леса последнее десятилетие рубят по 500 млн м<sup>3</sup> в год, пользуясь тем, что Россия «ушла» с лесных рынков.

Динамика объемов производства основных видов лесобумажной продукции в 1990—2000 гг.

Показатели	1990 г.	1991 г.	1992 г.	1993 г.	1994 г.	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.
Вывозка древесины, млн м <sup>3</sup>	304	269	238	175	119	116,2	96,8	85,4	78,2	86,1	94,0
Лесоматериалы круглые, млн м <sup>3</sup>	221	190,7	164,2	118,4	79,8	82,7	68,6	60,9	58,6	63,8	70,5
Деловая древесина, млн м <sup>3</sup>	256	223	192	138	91	92,3	75,7	66,7	64	69,8	75,0
Шпалы, млн шт.	23,3	17,8	15,4	13,8	13,6	11,9	11,3	8,9	5,6	5,3	5,5
Пиломатериалы, млн м <sup>3</sup>	75	65,8	53,4	40,9	30,7	26,5	21,9	19,6	17,2	17,9	20,2
Дома деревянные заводского изготовления, тыс. м <sup>3</sup>	4448	3894	2464	1520	497	271	103	160	118	126	160
Фанера, тыс. м <sup>3</sup>	1597	1520	1268	1042	890	939	972	943	1102	1319	1506
ДСП, тыс. усл. м <sup>3</sup>	5568	5409	4522	3941	2625	2206	1472	1490	1568	1665	1508
ДВП, млн усл. м <sup>2</sup>	483	474	426	362	240	234	184	197	193	198	207
Спички, млн усл. ящ.	15,5	15,6	15,2	10,5	4,5	5,0	4,5	4,8	4,9	5,2	5,9
Мебель (в ценах 1998 г.), млрд руб.	27,3	34,6	30,0	30,6	22,0	17,4	8,2	7,4	7,4	7,6	7,9
Лыжи, тыс. пар	6534	6186	2696	778	375	324	317	346	338	350	357
Целлюлоза (по варке), тыс. т	7525	6451	5676	4403	3314	4197	3075	3164	3210	4195	4505
Бумага, тыс. т	5240	4765	3608	2885	2216	2773	2302	2226	2454	2941	3305
В т. ч. газетная	1722	1549	943	845	1038	1458	1245	1195	1395	1798	1970
Картон, тыс. т	3085	2619	2157	1607	1196	1301	922	1114	1141	1527	1950
В т. ч. тарный	1614	1391	1195	883	709	932	601	791	784	1046	1400

Таблица 2

Доля экспорта лесобумажной продукции в объемах производства

Наименование продукции	Производство				Экспорт				Удельный вес экспорта в производстве, %			
	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.
Деловая древесина, млн м <sup>3</sup>	66,7	64	70,5	75,0	17,9	20,2	27,6	30,8	26,8	31,2	39,1	41,0
Пиломатериалы, млн м <sup>3</sup>	19,6	18,6	17,9	20,2	4,9	4,7	6,4	7,7	24,7	25,1	35,7	38,0
Фанера клееная, тыс. м <sup>3</sup>	943	1096	1319	1506	631,9	736,6	913,0	974,2	67,0	67,2	69,2	65,0
Целлюлоза товарная, тыс. т	1218	1360	1726	2095	1008	1056	1380	1660	82,8	77,6	80,8	80,0
Бумага и картон, тыс. т	3339	3595	4468	5255	1526	1791	2025	2355	45,7	50,1	45,3	45,0

Таблица 3

Экспорт основной лесобумажной продукции за 1999 и 2000 гг.

Показатели	1999 г.		2000 г.		Цена, дол. за ед.	
	кол-во	стоимость, млн дол.	кол-во	стоимость, млн дол.	1999 г.	2000 г.
Лесоматериалы круглые, тыс. м <sup>3</sup>	27622	1199,6	30835,0	1338,3	43,4	43,4
Пиломатериалы, тыс. м <sup>3</sup>	6432,4	626,2	7763,6	733,1	97	94
Фанера клееная, тыс. м <sup>3</sup>	913,6	233,8	974,2	220,7	256	227
Плиты древесно-стружечные, тыс. м <sup>3</sup>	95,5	6,9	145	10,3	72	71
Целлюлоза товарная, тыс. т	1370,8	382,5	1659,8	586,3	277	353
Бумага, картон и изделия из них, тыс. т	2084,8	749,6	2005	687,3	360	343
Бумага газетная, тыс. т	1153,8	406	1156,6	452,6	352	391
Валютная выручка, млн дол.	—	3354	—	4028,8	—	—

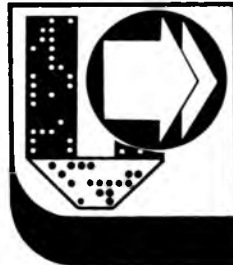
Лес можно накапливать по 20 лет и более без особого для него ущерба с тем, чтобы, воспользовавшись хорошей конъюнктурой рынка, быстро затем «снять урожай» и реализовать возможности лесного хозяйства. Но это тогда возможно, когда хозяин один и сам принимает решение. А такое, безусловно, доступно собственнику. У нас же государственные органы — как бы сами по себе, а лесные менеджеры в лесхозах — сами по себе. Нет ни четкой лесной политики в стране, ни эффективной системы менеджмента на местах.

Однако в этой ситуации даже при таких несерьезных для России объемах лесозаготовки лесную ренту присваивают лесопромышленные деятели, так как они действуют в реальном рыночном пространстве, живут по закону стоимости как главному экономическому закону рыночных систем. Эту науку они освоили быстро, а потому и цены на продукцию в нашей статистике так низки (см. табл. 3), удельный же вес экспорта в производстве фанеры и целлюлозы (да и деловой древесины) так велик. Ну, а уж о 4 млрд дол. валютной выручки (по официальной статистике, разумеется) даже говорить не хочется, так как Финляндия, например, имеет 12—14 млрд дол. валютной выручки в год при ее мизерных по нашим меркам объемах лесных ресурсов.

Для того чтобы лесное хозяйство нашей страны было эффективной сырьевой базой лесного сектора экономики, целесообразно предпринять следующее:

- создать федеральный орган для координации лесохозяйственной и лесозаготовительной деятельности;
- установить реальную и справедливую в данных экономических условиях цену на отпускаемый на корню лес;
- перейти к рентному налогообложению лесопромышленников с тем, чтобы государство как собственник лесного фонда могло полноценно финансировать лесхозы (сейчас это 10—15 % от потребности), а не вынуждать их вести почти подпольную лесозаготовительную деятельность.

Что же касается управления лесным фондом (лесными землями), то осуществлять его эффективнее при наличии самостоятельного органа управления федерального масштаба. И это тем более справедливо, если учитывать специфику формирующегося мирового рынка экологических услуг, а также возрастание роли ассимиляционного и территориального ресурса России в системе глобализации экономики.



## ЛЕСНЫЕ АУКЦИОНЫ В РОССИИ

И. А. ВАСИН (МПР России)

Поводом для написания данной статьи послужил краткий очерк, помещенный в газете «Природно-ресурсные ведомости» [5], о том, как в начале 2001 г. в Норвегии состоялся семинар по проблемам «финансового обеспечения устойчивого управления лесами с использованием критериев и индикаторов, выработанных международным сообществом». Речь шла о введении системы экологической сертификации во имя лесов будущего через создание соответствующих фондов. И теперь, чтобы стать полноправным партнером на внешних рынках лесных материалов, Россия должна соответственно стать донором этих фондов [1].

Не вдаваясь в суть вопроса, можно сказать, что изобретения международного сообщества по этой части не новы, особенно в период надвигающейся так называемой глобализации. Цель, по-видимому, одна — посредством вводимых «критериев и индикаторов» сделать Россию постоянным донором для упомянутых фондов, а что до того, станет ли она полноправным партнером на внешних рынках лесных материалов, то это вопрос второстепенный. Главное в том, что «критерии и индикаторы» вводятся из благих намерений — во имя лесов будущего. Но во всем этом, как кажется, больше политики, чем благодати, потому что кому, как не России, следует знать, какое место в партнерстве отводило ей всегда международное сообщество, кому, как не ей, известно, к чему приводили подобные нововведения.

В этой связи хотелось бы остановиться на критериях и индикаторах финансового обеспечения устойчивого управления лесами, которые имелись в Российской Империи. Исследуя их, а также по роду деятельности располагая уникальными статистическими данными об организации и внедрении рыночных отношений в лесопользование уже в наши дни, я пришел к выводу о том, что ехать в Норвегию для изучения изобретений международного сообщества совсем не обязательно. Нет надобности также и во внедрении выработанных им моделей лесопользования, так как в Российской Империи давно все это уже было, т. е. существовала совершенная рыночная система лесопользования (одной из форм которой были лесные аукционы), позволявшая иметь финансовое обеспечение не только устойчивого, но и образцового управления лесами. Новое в теперешнем варианте только то, что опыт Российской Империи международным сообществом подается уже в качестве своей системы лесопользования, которым оно и спешит нас облагодетельствовать.

Лесные аукционы в России имеют давнюю историю [6]. Их начало следует отнести к установлению платного отпуска древесины на корню. Император Павел I указами от 27 февраля и 27 июля 1799 г. окончательно определил правовую базу платного отпуска древесины на корню и закрепил финансовое значение лесов. В дальнейшем, в соответствии с проектом Устава лесного 1913 г., все количество лесных материалов, определенных к отпуску в казенных лесах, за исключением предназначенных для обязательных отпусков, продавалось с торгов.

Без торгов продажа лесных материалов в казенных лесах допускалась по взаимному соглашению с покупателями, но по цене не ниже их таксовой стоимости и только для удовлетворения нужд местного населения при отсутствии всякой конкуренции. Этот порядок был установлен для многолесной зоны европейской части России (Архангельская, Олонецкая, Пермская губ.) и Сибири. Без торгов повсеместно продавались лесные материалы крестьянам на домашние нужды и для кустарных промыслов. Также без торгов властью лесничего отпускалась древесина,

получаемая при прочистках, прореживаниях, валежная, буреломная и секвестрованная.

До 1880 г. лесные торги из-за отсутствия должной нормативной базы не представляли четкой организационной системы и имели в основном разовый, спорадический характер. Первыми актами, которые окончательно урегулировали платный отпуск древесины на корню, непосредственно по результатам лесных торгов следует считать Порядок отпуска материалов из дач ведомства Министерства государственных имуществ по лесному департаменту 1880 г., а также Инструкцию по отпуску леса от 22 июня 1897 г. Эта же Инструкция была переиздана 7 июля 1900 г. с некоторыми изменениями и дополнениями. Упомянутыми нормативными документами упрощалась организация лесных торгов. Особое внимание уделялось выбору места и сроков их проведения, что способствовало большему участию в них крестьян и лесопромышленников. Снимались бюрократические препоны при продаже леса, расширялись права лесничих.

Лесные аукционы, которые проводятся в настоящее время, подобны тем торгам, которые проводились еще более века назад, т. е. осуществлялись и устно, и с помощью запечатанных объявлений в расчете на каждую торговую единицу (лесосеку, делянку, выборочный участок). С этого периода отпуск древесины с торгов получил повсеместное распространение. Так, в 1898 г. в казенных лесах России с торгов отпущено 57 млн м<sup>3</sup> древесины (в том числе сухостойной, валежника — 14,5 млн м<sup>3</sup>), в 1913 г. — 67 млн м<sup>3</sup>.

С 1928 г. отпуск древесины на корню по результатам лесных аукционов был прекращен, и его возобновление произошло только через 65 лет в связи с изменением политической ситуации в России и возвратом к рыночной экономике.

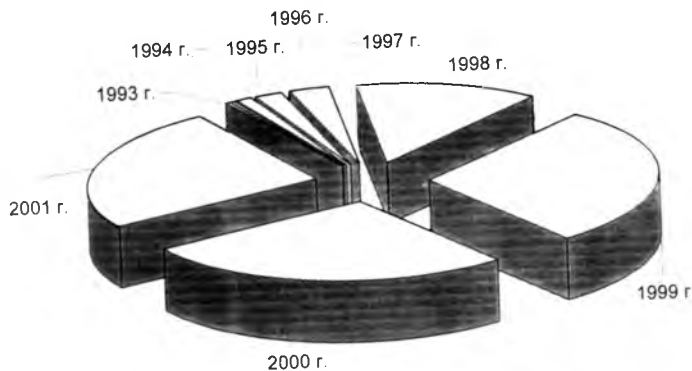
Принятые в марте 1993 г. Основы лесного законодательства Российской Федерации [4] предусматривали предоставление участков лесного фонда в пользование на основании прямых переговоров, лесных торгов или конкурсов. Их организация и проведение с участием местных подразделений государственных органов управления лесным хозяйством Российской Федерации возлагались на районные (городские) администрации.

К концу 1993 г. в Республике Марий Эл, Нижегородской, Читинской обл., Красноярском крае организованы и проведены первые торги, на которых было продано 147 тыс. м<sup>3</sup> древесины на корню. Они показали, что цена древесины может быть значительно выше фиксированных (таксовых) цен. Так, в Республике Марий Эл стоимость обезличенного кубометра на торгах превысила стоимость, исчисленную по действующим таксовым ценам, в 3,2 раза. Аналогичное соотношение наблюдалось и в других субъектах РФ, осуществлявших продажу древесины на корню.

В последующие годы объем продажи древесины на корню неуклонно возрастал и к концу 1997 г. в России был равен уже 2,7 млн м<sup>3</sup>. Стоимость 1 м<sup>3</sup> хвойной древесины составила 26,1 руб., что в 2 раза превысило ее таксовую цену.

Вместе с тем за период 1993—1997 гг. отпуск древесины на корню по результатам лесных аукционов должного развития не получил. Объем продаж в общем объеме заготовок древесины по Российской Федерации составил не более 3 %. Основными сдерживающими факторами были следующие:

сохранялась лимитная система распределения лесосечного фонда, в соответствии с которой в лесхозах, где не осваивалась расчетная лесосека, лесопользователь мог



**Рис. 1. Объем древесины на корню, проданной на лесных аукционах:**

1993 г. — 147 тыс. м<sup>3</sup>, 1994 г. — 332, 1995 г. — 1167, 1996 г. — 1749, 1997 г. — 2690, 1998 г. — 12 632, 1999 г. — 27 753, 2000 г. — 25 744, 2001 г. — 24 190 тыс. м<sup>3</sup>.

получить необходимые объемы лесосечного фонда без участия в лесных торгах;

не было заинтересованности органов государственной власти субъектов РФ и лесхозов, поскольку вся выручка от проведения торгов направлялась в районные бюджеты тех территорий, где они проводились. Лесхозы довольствовались только частью средств от их проведения, выделенных решением районных (городских) Советов народных депутатов.

Лесной кодекс Российской Федерации, введенный в действие в 1997 г. [3], усилил роль рыночных форм в лесопользовании, определил равные возможности предоставления прав пользования участками лесного фонда. Увеличилась и заинтересованность (в первую очередь, лесхозов) в организации и проведении лесных аукционов, так как разница между аукционной ценой купленной аукционной единицы и ее стоимостью, исчисленной по минимальным ставкам платы за древесину, отпускаемую на корню, должна поступать на текущие счета лесхозов.

Результаты нововведений сказались уже в 1998 г. По отчетным данным Рослесхоза, объем проданной древесины на корню на лесных аукционах составил 12,6 млн м<sup>3</sup>, что почти в 5 раз больше, чем в 1997 г. Максимальное количество древесины на корню продано в 1999 г. (27,7 млн м<sup>3</sup>, что более, чем в 2 раза объема 1998 г., рис. 1). Объем продаж 1999 г. составил почти 30 % от всей заготавливаемой древесины в Российской Федерации.

Следует отметить, что экономическая эффективность лесных аукционов в основном определяется не только

объемами продаж, но и стоимостью обезличенного кубометра древесины, достигнутой в процессе их проведения. Динамика этого показателя также свидетельствует о его росте. Если в 1994 г. обезличенный кубометр древесины, проданной на торгах, стоил 12,9 руб., то в 1999 г. — 38,9 руб. По минимальным ставкам стоимость этой древесины составила соответственно 3,8 и 12,3 руб.

За период проведения лесных аукционов стоимость обезличенного кубометра древесины на лесных аукционах превышает стоимость обезличенного кубометра этой же древесины по фиксированным ценам в среднем в 2 раза и более. Максимальное превышение этого показателя (в 3,7 раза и более) произошло в 2000—2001 гг. (рис. 2).

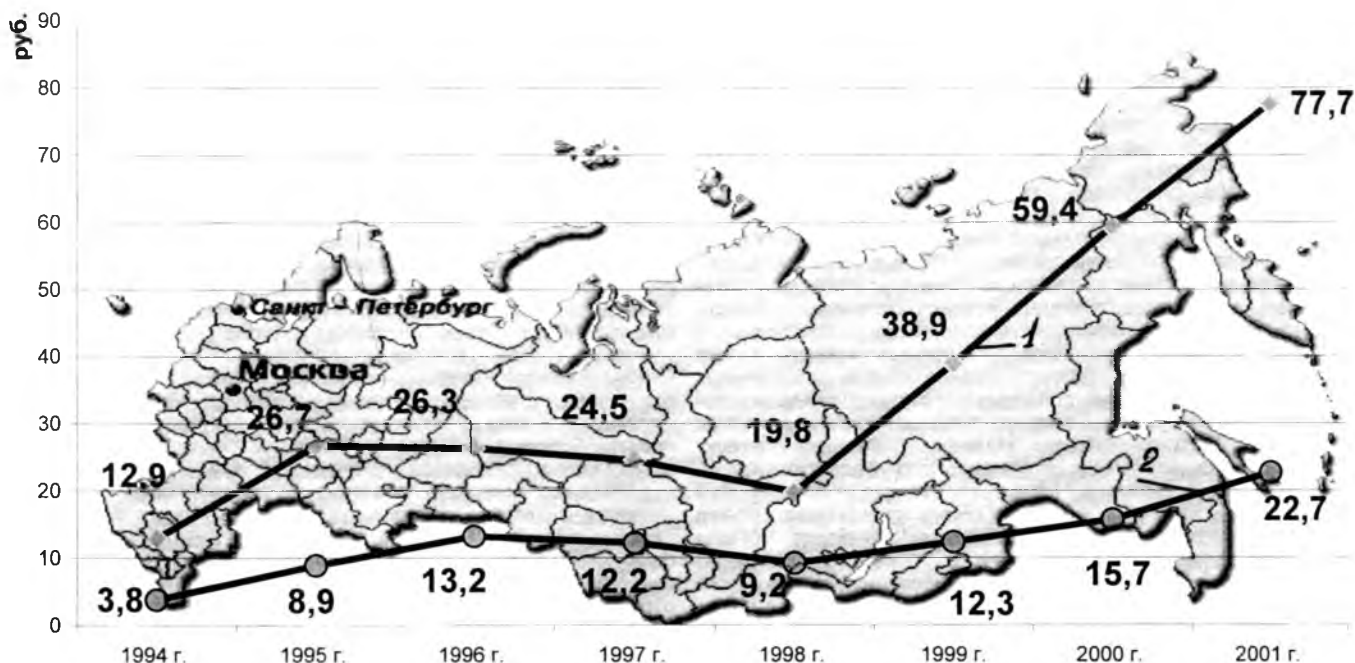
Касаясь экономического аспекта, с сожалением следует отметить, что в настоящее время политика цен на лесные ресурсы по результатам лесных аукционов в лесной отрасли не нашла применения.

Лесные аукционы, в первую очередь, свидетельствуют об истинной цене ресурса на данном участке лесного фонда. Цена древесины на корню, определенная по результатам лесных аукционов, сегодня не является базовой при установлении ставок лесных податей и арендной платы. Так, доля лесных податей в себестоимости лесозаготовок в 2000 г. составила всего 6,5 %. Рост средних цен на круглые лесоматериалы с 1997 г. в среднем равен 20 %, вместе с тем темпы роста минимальных ставок платы до 2000 г. в основном оставались неизменными. Арендная плата за обезличенный кубометр древесины на корню и по России за 2000 г. была всего 16,4 руб., а по минимальным ставкам — 10,4 руб. Вместе с тем на лесных аукционах в 2000 г. стоимость обезличенного кубометра составила 59,4 руб. (рис. 3).

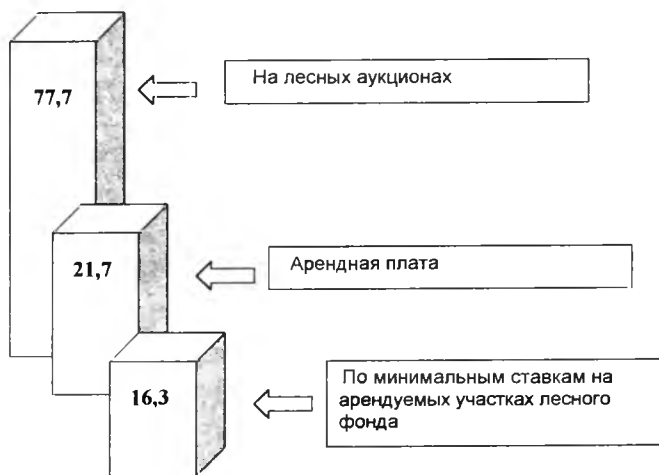
На практике зачастую в одном и том же лесхозе отведенные лесосеки, отделенные друг от друга квартальной просеккой и имеющие сходную таксационную характеристику, различаются по стоимости в несколько раз только потому, что одни отведены арендатору, другие продаются с торгов.

С 1993 г. от наших отраслевых институтов (ВНИИЛМ, Росгипролес, ВИПКЛХ) пока нет предложений по обоснованию и упорядочению системы платежей за пользование лесным фондом и увеличению доли лесного дохода в бюджетах всех уровней на основе результатов лесных аукционов. В соответствии со ст. 104 Лесного кодекса возможность устанавливать ставки лесных податей по результатам лесных торгов имеется, правда, эта норма относится исключительно к компетенции органа государственной власти субъекта РФ.

Вместе с тем результаты лесных аукционов за 2000 г. свидетельствуют о том, что по сравнению с 1999 г. произошло уменьшение объемов проданной древесины на корню



**Рис. 2. Динамика цены обезличенного кубометра древесины на лесных аукционах, руб.:**  
1 — аукционная цена; 2 — цена по фиксированным ценам (таксам, минимальным ставкам)



**Рис. 3. Цена обезличенного кубометра древесины на корню в 2001 г., руб.**

на 2 млн м<sup>3</sup>, или на 7,3 %. Спад продаж наблюдался и в 2001 г. По отчетным данным, снижение по сравнению с 1999 г. объемов древесины на корню, проданной на лесных аукционах, составило более 3 млн м<sup>3</sup>.

В связи с этим необходимо исследовать причины, приведшие к сокращению лесных аукционов, и соответственно наметить пути и решения по усилению их роли в формировании лесного дохода.

По моему мнению, главная причина уменьшения объемов заключается в том, что в настоящее время продаются лучшие по качеству и востребованности лесосеки возле дорог, которые пока остались.

Еще год назад на основании анализа результатов проведения лесных аукционов за 1999 г. (год максимальных объемов продаж древесины) Рослесхоз отмечал, что существует негативная тенденция, когда на лесные аукционы выставляются лучшие лесосеки с оптимальной транспортной доступностью, количество которых может быть исчерпано в самое ближайшее время. Территориальным органам управления лесным хозяйством указывалось на необходимость дополнительных вложений в развитие сети лесных дорог, в том числе и за счет средств, получаемых от продажи древесины на корню на лесных аукционах. О принятых ими мерах свидетельствуют следующие факты.

По отчетным данным за 2000 г., аукционная цена проданной древесины на корню составила 1531 млн руб. и только 405,9 млн руб. (26,5 %) от торгов поступило в российскую казну в виде разницы между аукционной ценой и ее стоимостью, исчисленной по минимальным ставкам. Вся остальная выручка осталась в лесхозах в объеме более 1 млрд руб. (в 1999 г. — 686,6 млн руб., в 1998 г. — 136,2 млн руб.). Вместе с тем из этих денег почти ни копейки не поступило в бюджеты тех районов, где этот лес продан. Не построено ни одного километра лесных дорог даже там, где они необходимы самим лесхозам.

Исключение составляет Архангельская обл., где органы управления лесным хозяйством правовыми актами администрации области установили в прошлом году дополнительное условие предоставления участков лесного фонда в пользование по результатам лесных аукционов. Таковым является согласие победителей лесных аукционов на доленое участие в расходах, выполнении социальных программ по договорам с администрациями муниципальных образований, на территории которых находятся участки лесного фонда, выставляемые на лесные аукционы. Сюда входит и строительство лесохозяйственных дорог. По данным Комитета природных ресурсов по Архангельской обл., победители лесных аукционов в 2001 г. направили на строительство лесных дорог 1,6 млн руб.

Нам уже в ближайшем будущем некуда и незачем будет ехать, так как все лесосеки вдоль существующих дорог будут проданы с молотка. Как бы мы ни хотели, но в их строительстве, в первую очередь, должны быть заинтересованы продавцы, т. е. наши лесхозы.

Территориальным органам МПР России необходимо срочно решать вопросы, касающиеся строительства лесных дорог. Например, возможно создание в субъектах РФ

специальных дорожных фондов, распоряжаться которыми должна аукционная комиссия. Источниками средств фонда может стать дополнительный платеж за купленную аукционную единицу. Размер платежа устанавливает аукционная комиссия в зависимости от объема продаваемой аукционной единицы. Аукционная комиссия расходует эти средства исключительно по целевому назначению, с учетом представленных лесхозами расчетных объемов строительства и ремонта лесных дорог. Покупателям надо разъяснять о необходимости дополнительного платежа, что он не является очередным побором, а будет использован для обеспечения их будущей стабильной работы. Можно ввести ограничения на участие тех покупателей, которые не желают вносить средства при продаже лесосек в развитие дорог, построенных на средства фонда.

Исследуя «критерии и индикаторы» Российской Империи по финансовому обеспечению устойчивого управления лесами, следует выделить широкое применение в то время при организации и проведении лесных аукционов залоговой системы.

Согласно проекту Устава лесного 1913 г. залоги в целях исправного обеспечения исполнения условий договорных обязательств покупателями устанавливались в размере от 5 до 25 % цены продаваемой древесины. В залог принимались наличные деньги, государственные и гарантированные правительством процентные бумаги, акции, облигации, вклады в государственные сберегательные кассы, поручительства частных кредитных организаций, разрешенные к приему в залог Министерством финансов, а также недвижимое имущество. Взыскание неустоек при невыполнении покупателем договорных обязательств заключается в продаже принятого в залог имущества.

Вместе с тем действующий порядок проведения лесных аукционов практически не предусматривает применение залоговой системы при покупке древесины на корню на лесных аукционах. Существуют довольно короткие (20-дневные) сроки оплаты купленной аукционной единицы.

Территориальным органам МПР России уже сегодня необходимо разрабатывать и внедрять механизм, предусматривающий отсрочку внесения платежей. В нем должно быть предусмотрено использование существующих механизмов залога при продаже особо крупных партий древесины через банковские гарантии, залог, заклад и т. д.

Ранее существовавшая практика в Российской Империи предусматривала предоставление практически всем покупателям отсрочек по оплате купленных лесосек, и не только с обязательным внесением залога.

Так, на основании Инструкции 1890 г. с целью привлечения к торгам большого числа покупателей при продаже леса в казенных лесах допускалась отсрочка платежей на срок от момента рубки купленной древесины (как правило, зимой) и до ее продажи (до 1 сентября). Иногда этот срок затягивался до глубокой осени. Все зависело от складывающейся ситуации на рынках. При благоприятном исходе платежи могли поступать и раньше. По данным В. А. Дудина [2], в Костромской губ. за 12 лет была дана отсрочка платежей 3280 покупателям на общую сумму 4,5 млн руб., что составляло в среднем 1/3 общего валового дохода от продажи леса.

Кроме отсрочек внесения платежей в Российской Империи существовали довольно продолжительные сроки заготовки купленной древесины. Если в настоящее время срок действия лесорубочного билета равен одному году, а после его истечения с покупателя взимаются неустойки за оставление недорубов или не вывезенной в установленные сроки древесины на лесосеках, то ранее продолжительность вырубki сыrorастущего леса равнялась одной летней поре и двум зимам. Но многие делянки рубились в течение трех и даже четырех зимних пор.

Лесным законодательством Российской Федерации не предусмотрены такие периоды по заготовке купленной древесины, хотя экономическая эффективность этого опыта бесспорна.

Остается открытым вопрос об участии покупателей древесины на торгах в лесовосстановительных мероприятиях, так как они также являются лесопользователями и в соответствии с лесным законодательством Российской Федерации обязаны в них участвовать. Пока лесхозы не задействуют их в этом процессе, все отношения между ними начинаются в основном только от внесения задатка и заканчиваются после третьего удара молотка и выписки лесорубочного билета.

В практике проведения лесных аукционов в Российской Империи этот вопрос решался довольно просто и эффективно. С покупателей брали целевые залоги для обеспечения своевременного и качественного проведения лесо-



хозяйственных и лесовосстановительных работ согласно договору. Брался так называемый культурный залог в сумме не более 25 руб. с десятины (1,1 га), который полностью обеспечивал при невыполнении покупателем условий договора очистку лесосек и облесение вырубленных площадей силами лесничества.

Территориальным органам МПР России уже сегодня необходимо пересмотреть вопрос проведения лесовосстановительных мероприятий на лесосеках, купленных с торгов.

Например, можно определить размер задатка, вносимого покупателем не только в зависимости от стоимости продаваемой лесосеки, но и включать в него объем затрат на проведение лесовосстановительных работ на ней. Эти условия должны быть отражены в извещениях о проведении лесных аукционов или определяться в дополнительном договоре. При отказе от выполнения лесовосстановительных работ задаток может быть не возвращен покупателю.

Для более широкого привлечения покупателей также возможно сокращать площади продаваемых лесосек, делянок. Если в 2000 г. в Российской Федерации средняя площадь лесосеки составила 2,5 га, то этот показатель по Российской Империи был равен 0,27 десятины. Такой размер площадей обуславливался необходимостью иметь как можно больше аукционных единиц для удовлетворения интересов всех желающих участвовать в торгах.

Территориальным органам МПР России уже сегодня надо пересмотреть размеры аукционных единиц (лесосек, делянок), продаваемых на лесных торгах. Они могут быть уменьшены, если имеются покупатели, желающие приобрести небольшие объемы древесины на корню.

В этих целях необходимо шире использовать продажу древесины с торгов от рубок промежуточного пользования, осуществляемых способом неравномерной выборки (рубки обновления, реконструкции) и других видов рубок ухода. Особенно следует практиковать их проведение в малолесных областях, где запрещены рубки главного пользования. На сегодня объемы продаж в Российской

Федерации от рубок промежуточного пользования крайне незначительны и составляют не более 5 тыс. м<sup>3</sup> в год.

Кроме того, нужен также пересмотр порядка организации и создания аукционных комиссий. Лесные аукционы могут проводиться гораздо эффективнее при централизации комиссий на уровне субъектов РФ. Так, в Брянской, Ленинградской обл. и Республике Карелия созданные аукционные комиссии на уровне субъектов РФ оперативнее реагируют на конъюнктуру рынка лесных материалов. Средства от их проведения более целенаправленно вкладываются в осуществление лесохозяйственных мероприятий.

**Таким образом, после столь длительного перерыва лесные аукционы в России состоялись.** Произошло то, что уже давно было и чему следовало быть, а именно, неуклонный возврат лесопользования в России на те «критерии и индикаторы», которые уже имелись. Лесные аукционы сегодня должны получить повсеместное внедрение и распространение, особенно в европейской части Российской Федерации, как самая эффективная и экономически оправданная форма лесопользования, стать важной статьей лесного дохода по сравнению с арендой участков лесного фонда и тем более концессиями. Именно в этой части нашей страны древесина на корню наиболее востребована. Здесь существует развитая инфраструктура и можно достичь более выгодной транспортной доступности лесных ресурсов по сравнению с другими регионами России.

#### Список литературы

1. Гиряев М. Д. Исторические и современные аспекты лесопользования // Лесное хозяйство. 1999. № 2. С. 2.
2. Дудин В. А. История костромских лесов. Кострома, 2000. 256 с.
3. Лесной кодекс Российской Федерации. М., 1997.
4. Основы лесного законодательства Российской Федерации. М., 1993.
5. Петров А. П. Партнерство во имя леса // Природно-ресурсные ведомости. 2001.
6. Столетие учреждения Лесного департамента (1798—1898). М., 1998. 252 с.

УДК 630\*62

## СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

А. С. ДЕТУШЕВ (МГУЛ)

Проблема планирования и принятия решений по управлению лесами в условиях рыночной экономики может успешно решаться лишь при наличии эффективно функционирующего рынка.

Насколько далеко продвинулась Россия в деле формирования инфраструктуры общенационального лесного рынка, можно оценить по следующим характеристикам. Устойчиво работает сеть товарных и фондовых бирж, обслуживающих производителей и потребителей лесных товаров. Заметна роль инвестиционных институтов, промышленно-финансовых групп и информационных центров лесного сектора экономики России.

Значительные лесосырьевые ресурсы являются достаточно надежной сырьевой базой для развития всех подотраслей лесного комплекса в условиях становления рыночных отношений в стране и интеграции лесного рынка в систему мирового лесного рынка.

Переход на рыночные отношения сопровождался разгосударствлением и приватизацией собственности, что привело к появлению новых юридических лиц — субъектов собственности и новых экономических структур. В таких условиях значимость данной функции еще более возрастает, хотя характер, цели, формы и методы планирования видоизменяются в соответствии с его реальным предназначением.

Как известно, под плановостью понимают объективно необходимую форму управления экономическими процессами, поскольку цели и пути ее достижения определяются сознательно. Также сознательно поддерживается необходимое соотношение затрат ресурсов, движения продукта и стоимости. Но экономическая категория плановости неадекватна формам ее реализации. В отечественной практике под плановостью чаще всего понималась именно организационная система в виде централизованной разра-

ботки и реализации плана как свода директивных заданий.

На основе подобной подмены понятий в настоящее время наблюдается нигилистическое отношение к плановости вообще, необходимости глубокого изучения этого метода.

В то же время практика промышленно развитых стран показывает, что системы стратегического планирования решают проблемы не только на уровне макроэкономической устойчивости и целевых программ государственного значения, но и не менее важные для обеспечения стабильного поступательного развития корпорации в условиях неустойчивости и рискованности рыночной среды.

До конца 60-х годов понятие «стратегическое планирование» подразумевало определение перспективных направлений развития фирм. В это время практически не проводилась грань между стратегическим и долгосрочным планированием. Такой подход во многом определялся характером производственно-хозяйственной деятельности фирм, преобладанием однотипных товаров, четкими границами рынков, их однородностью. Использовались преимущественно экстраполяционные методы, долгосрочные цели намечались в виде количественных показателей увеличения объема производства. Планирование носило характер финансового или бюджетного, и цикл его составлял, как правило, один год.

При таком планировании исчезал «стратегический акцент», при этом в расчет не брались возможные изменения внешней экономической среды.

С середины 60-х годов в результате НТР происходит усиление конкурентной борьбы, нестабильности экономики. Возникновение новых отраслей на основе новых технологий, резкая дифференциация производства, изменение структуры промышленности кардинально расширили и изменили рамки рынков сбыта. Резкое увеличение скорости изменений условий хозяйствования потребовало

переноса акцента на анализ внешней среды и маркетинга. Отделы сбыта преобразуются в отделы маркетинга. Преобладающей формой организации крупных корпораций становится структура, включающая центры прибыли, получившие большую самостоятельность как в оперативной работе, так и в установлении количественных и временных параметров плана. Стратегическое планирование, построенное на принципах управления по центрам прибыли, стало называться «хозяйственным».

К концу 70-х годов изменение условий хозяйствования выявило слабости «хозяйственного» планирования, возникла потребность в интеграции независимых планов развития подразделений на уровне единой долгосрочной концепции — стратегии, которая намечала общие цели фирмы, приоритеты в распределении инвестиционных ресурсов, главные направления развития производственно-хозяйственной деятельности.

Сложившаяся к концу 70-х и получившая распространение в начале 80-х годов система внутрифирменного управления на базе такой концепции получила название «стратегическое планирование».

В этой системе нашли отражение принципы управления промышленной компанией. Среди таких принципов следует отметить, прежде всего, непрерывный мониторинг (сканирование тенденций) развития мирового хозяйства. Сканирование производится по четырем основным направлениям:

экономическое сканирование — анализ и оценка динамики макроэкономических показателей, экономической ситуации в отрасли конкурентов, положение на финансовом рынке;

техническое сканирование — анализ и оценка изменений в ходе научно-технической конкуренции, появления принципиальных новшеств; нетрадиционное использование известных технологий;

политическое сканирование (имеющее особое значение для транснациональных корпораций);

оценка общей политической ситуации, стабильности правительств, а также политического риска вложений в данный регион, системы государственного регулирования экономики.

Как уже отмечалось, сканирование предполагает сбор информации, оценку и прогноз значимости для корпорации важнейших изменений во внешней социально-экономической и технологической среде в целях подготовки стратегических решений в высших эшелонах управления.

В связи с расширением масштабов применения методов стратегического планирования в промышленности США формируются специализированные информационно-консультационные фирмы, занимающиеся вопросами стратегического планирования. Данные фирмы создают отраслевые и межотраслевые (а также международные) банки стратегических данных, проводят обработку информации по заказам клиентов, принимают участие в разработке планов корпорации совместно с ее сотрудниками. Примером могут служить Институт стратегического планирования при Массачусетском технологическом институте и фирма «Средства управления и информационные источники», созданная в рамках программы «Воздействия рыночной стратегии на прибыль».

Действие научно-технической революции неразрывно связано с общей интернационализацией хозяйственной жизни и переходом к более высокой степени обобществления производства на микроэкономическом уровне. Стратегии промышленных компаний все в большей мере основываются на изменениях в структуре товарных и финансовых потоков мировой экономической системы и преимуществах международного разделения труда.

Для крупной промышленной компании закономерным является перерастание из национальной в транснациональную. Поэтому в качестве второго общего принципа стратегического планирования следует выделить селективность выбора рыночных сегментов при ориентации на глобализацию хозяйственных связей.

Селективность стратегического планирования связана с выделением определенных стратегических зон хозяйствования — отдельных сегментов мирового рынка. Критерии выбора зон хозяйствования могут быть различными и определяются миссией и глобальными целями фирмы.

Третий принцип стратегического планирования — комплексность разработки стратегии. Он предполагает, что каждый альтернативный вариант подразумевает анализ всех вопросов финансовой, ресурсной и организационной обеспеченности, определение и согласование временных и количественных параметров.

Комплексный характер разработки стратегии развития

фирмы предусматривает адаптацию внутренней и внешней ее структуры к изменениям хозяйственной среды. Характерной особенностью развития в условиях высококонкурентной борьбы последнего десятилетия был переход к стратегии альянса нескольких фирм.

Изменения в хозяйственной практике промышленных компаний дали стимулы развитию теоретических концепций стратегического планирования. Сформировался ряд научных школ и подходов, уделяющих внимание отдельным методологическим и прикладным аспектам разработки стратегий.

В этой связи представляют интерес взгляды западных экономистов на планирование как метод экономического управления на разных уровнях системы хозяйствования. Прежде всего, это относится к макроуровню, на котором в развитых странах Запада происходит целенаправленное перераспределение через государственный бюджет для поддержания важнейших пропорций воспроизводства.

Профессора Калифорнийского университета Дж. Штейнер и Дж. Майнер раскрывают суть стратегического планирования через содержание этого процесса: «Определяются долгосрочные ориентиры развития и цели фирмы, долгосрочный курс действия по достижению целей и распределению ресурсов, требуемых для воплощения стратегии»<sup>1</sup>.

Близок к такой точке зрения и Ч. Хофер, рассматривая стратегию как «общий характер организации, пути ее соответствия изменяющейся внешней среде<sup>2</sup>, а стратегическое планирование — координированное, взаимозависимое во времени множество организационных мероприятий, направленных на достижение целей организации через усиление или модификацию существующей стратегии».

При таком подходе не делается различий между результатом стратегического планирования — совокупностью плановых документов и процессом их разработки.

Дж. Гелбрейт, подводя итоги развития рыночных экономических систем, пришел к выводу о том, что американская экономическая система, под какой бы идеологической вывеской она ни скрывалась, в существующей своей части представляет собой плановую экономику<sup>3</sup>.

В современной литературе также распространено трактование стратегического планирования как набора методических правил процедур, логических алгоритмов принятия решений. Такие инструменты должны обеспечить разработку согласованного (оркестрованного) множества решений, направленных на достижение поставленных целей.

С точки зрения содержания решаемых задач стратегия формируется в соответствии с требованием согласования фирмы с окружающей средой и включает следующие блоки:

стратегические цели фирмы и основных подразделений; поведение фирмы во внешней среде, в том числе цели, задачи и программы в области маркетинга, политика конкурентной борьбы, политика по отношению к поставщикам, внешним источникам финансирования;

компетенция и ресурсы фирмы, в первую очередь, вопросы распределения ресурсов фирмы по направлениям производственно-хозяйственной деятельности, интеграции научно-технических и инвестиционных программ (планов), а также определения политики в области слияний и поглощений;

управление фирмой, включающее широкий комплекс вопросов стратегического развития механизма управления, планирования и программирования.

Следует принять во внимание, что при оценке предлагаемых в литературе подходов к определению общей стратегии необходимо учитывать некоторые разногласия в истолковании основных результатов стратегического планирования.

Сторонники формирования формализованных плановых структур к числу таких результатов относят планы, программы, отдельные проекты. Сторонники другой точки зрения (практики и управленческие консультанты) уделяют особое внимание повседневной деятельности менеджеров, которая должна строиться на основе понимания стратегических целей фирмы, путей их достижения, а также опираться на углубленный качественный анализ.

<sup>1</sup> Marketing of new products. \* 1988/12. NEW YORK. P. 36.

<sup>2</sup> Business week, april 18, 1989. 42—44 p.

<sup>3</sup> Гелбрейт Дж. К. Новое индустриальное общество. М., 1969. С. 38.

«План сам по себе иногда оказывается бесполезным, но процесс планирования всегда бесценен»<sup>4</sup>.

Хотя общий итог стратегической работы выходит далеко за рамки составления стратегических планов, тем не менее, главным результатом стратегического планирования является разработка стратегической программы. Как правило, структура стратегической программы имеет следующие элементы:

- хозяйственная миссия;
- предположения о развитии конкурентов и внешней среды;
- внутренние и внешние ограничения развития;
- желаемое будущее состояние (качественные и количественные цели);
- курс действия и программы развития подразделений предприятия, задействованных в реализации стратегической программы;
- требуемые ресурсы и их источники;
- ситуационные планы, учитывающие вероятные изменения внешней среды и включающие возможность корректировки;
- выраженные в финансовых терминах наиболее общие позиции стратегического плана (прибыли, издержки, объем производства и сбыта) для осуществления контроля за ходом реализации стратегии.

Существенно объясняет суть стратегического планирования не статическая характеристика (структура разделов стратегической программы), а динамическая (рассмотрение его как процесса переработки информации для принятия решений в условиях неопределенности).

Основные этапы разработки и реализации стратегии соответствуют классическому управленческому циклу принятия решения:

- стратегический анализ и прогностическое обеспечение;
- постановка целей;
- разработка альтернативных вариантов;
- оценка, выбор и контроль реализации.

Стратегический анализ и прогностическое обеспечение составляют исходную базу и занимают одно из центральных мест в разработке стратегического плана.

Маркетинговые исследования направлены на анализ тенденций развития спроса, возможностей формирования новых потребностей у потребителей, конкурентных позиций фирмы.

Стратегия маркетинга рассматривается в западной литературе как одна из ведущих функциональных стратегий. Более того, многие маркетологи часто отождествляют стратегию маркетинга со стратегическим планом<sup>5</sup>.

В число конкретных стратегических целей могут входить: темп роста объема продаж в натуральном или денежном измерении, показатели эффективности использования ресурсов, объем прибыли, отношение прибыли к инвестированному капиталу, объем отчислений владельцам-акционерам, отношение величины повторных закупок к количеству рекламаций. Принципиальной особенностью, отличающей корпоративное планирование, основанное на стратегическом подходе, от традиционного, является то, что значения этих показателей определяются не на основе экстраполяции достигнутых значений, а исходя из качественных целей. Качественные стратегические цели могут не совпадать и даже быть противоположными хозяйственному духу корпорации в текущем периоде.

Стратегические цели различаются по степени обязательности их достижения. Достижения некоторых из них абсолютно необходимы для существования фирмы. Достижения же других целей не являются жизненно необходимыми, но желательны для фирм (например, максимизация прибыли). Стратегические цели различаются также по распределению во времени (перспективные и текущие), по отношению к главной цели стратегии (конечные и промежуточные). В ходе стратегического планирования подготавливаются варианты стратегических планов и программ, производится отбор вариантов, оценка подтверждений штаб-квартиры стратегических разработок подразделений, увязка различных планов, программ и инвестиционных решений. На этом этапе широко используется методика «портфельного планирования», когда формируется не один вариант стратегии, а составляется пакет (портфель) допустимых стратегий. Из него отбира-

ются наиболее предпочтительные в данных конкретных условиях.

Набор качественных и количественных целей, результаты аналитико-прогностических работ формируют базу для вариантной проработки отдельных отраслей, стратегических планов и крупных решений.

После того, как множество вариантов стратегического развития сформировано, наступает этап оценки последствий и возможностей их реализации.

Реализация стратегии может осуществляться либо через единый стратегический план фирмы, либо через планы и программы подразделений, либо путем включения отдельных стратегических задач (в первую очередь, инвестиционных и научно-технических) в оперативно-тактические планы и программы. В любом случае главная задача сводится к обеспечению продвижения фирмы в направлении достижения стратегических целей при максимальном приспособлении к реально складывающимся условиям.

Под программой в стратегическом планировании понимают научное предвидение состояния какого-либо локального объекта управления в определенный срок (через 5, 10, 15 лет и более), основанное на четком определении цели и системе мероприятий, обеспечивающих достижение этой цели, согласованных между собой по ресурсам, срокам исполнения и исполнителям.

Программы, разрабатываемые на любом уровне управленческой иерархии, должны содержать: перечень основных, решаемых ею задач; совокупность и последовательность мероприятий, с помощью которых она реализуется; расчет прямых и косвенных (сопряженных) затрат всех основных видов ресурсов, используемых при осуществлении этих мероприятий; распределение заданий по срокам и исполнителям.

Особое место в системе программ, разрабатываемых в процессе стратегического планирования, занимают целевые комплексные (стратегические) программы. Стратегические программы — это адресный, различной степени директивности документ, содержащий систему согласованных по срокам, ресурсам и исполнителям социально-экономических, производственных, финансовых, научно-исследовательских, организационно-хозяйственных и других мероприятий, обеспечивающих достижение поставленной цели, задач наиболее эффективными путями и в установленные сроки.

В качестве стержня целевой комплексной программы (ЦКП) выступает цель, вокруг которой группируется комплекс разнообразных мероприятий, составляющих основное содержание программы. Единая цель ЦКП представляет совокупность задач, решение которых осуществляется с помощью системы мероприятий, реализуемых конкретными исполнителями при определенном ресурсном обеспечении. Эта связанность и является существом программы.

Так как цель программы в конечном счете заключается в удовлетворении определенных общественных, в том числе рыночных, потребностей путем соответствующего преобразования используемых ресурсов, то программный цикл обычно охватывает все стадии воспроизводственных процессов, включая производство, реализацию, потребление и накопление программного продукта. Поэтому взаимосвязанность задач и мероприятий в ЦКП обусловлена не только единством цели, но и такими важными видами связей, как общность конечной продукции или услуг, технологии, сырьевых ресурсов, производственной базы, потребителей, территории, транспорта.

Под используемыми ресурсами понимается совокупность затрат материальных, трудовых, финансовых и информационных ресурсов, необходимых для достижения цели, включая расходы ресурсов не только в сфере производства программного продукта, но и на тех участках сопряженных производств, сферы обращения и потребления которых связаны с изготовлением и использованием программ. Перечисленные особенности придают программам комплексный характер.

В процессе реализации стратегические программы выполняют следующие функции:

в полном соответствии с философией маркетинга ориентируют программы не на выпускаемую продукцию, а на удовлетворение определенных общественных потребностей;

усиливают целевую направленность плановых расчетов, создают возможность перехода в процессе стратегического планирования от языка целей к языку ресурсов;

формируют стратегии для комплексного решения определенных проблем, обеспечивают формирование комплекс-

<sup>4</sup> Strategic New York for marketing control, Journal of Marketing. May, 1989. P. 63—64.

<sup>5</sup> Strategic New York for marketing control, Journal of Marketing. May, 1989. P. 69.

са мероприятий) не по отдельным признакам (отраслевым, региональным), а по признаку решаемой проблемы; резко изменяют сложившиеся темпы и пропорции развития (обеспечивают структурные сдвиги), чего не было в рамках ранее сформулированной системы экономической политики.

Комплексные целевые программы федерального уровня разрабатываются, прежде всего, как программы, имеющие важное значение для решения проблем развития национальной экономики. С их помощью осуществляются:

глубокое и всестороннее обоснование стратегических решений глобальных проблем развития национальной экономики;

планомерная концентрация ресурсов, необходимых для решения важнейших задач, перспективного развития;

повышение уровня сбалансированности мероприятий, обеспечивающих решение основных задач программы;

координация и обеспечение своевременности решения задач всего цикла работ, направленных на осуществление программы;

согласование деятельности хозяйствующих субъектов, субъектов РФ и центральных органов власти при решении поставленных задач.

Проектирование — заключительная ступень всех процедур стратегического планирования. Его назначение состоит в разработке проектов стратегических планов всех уровней и временных горизонтов.

Стратегический план есть не что иное, как научное предвидение состояния целостного объекта управления — предприятия, их ассоциаций, региона, субъекта РФ, страны в целом в определенный период времени. Это предвидение основано:

на системе целенаправленных проектировок по развитию соответствующих объектов (общества в целом, его отдельных подсистем, хозяйственных субъектов);

на системе мероприятий, согласованных по срокам, ресурсам, исполнителям (программный разрез проекта, стратегического плана);

на мероприятиях по развитию комплексующих отраслей производства, производственной и социальной инфраструктуры.

Важная особенность стратегических планов заключается в том, что они, во-первых, выступают в качестве инструментов реализации, политики соответствующих субъектов управления, во-вторых, раскрывают цели и пути

в будущем различных объектов экономики страны и ее в целом, в-третьих, определяют этапы социально-экономического развития общества в целом и его отдельных подсистем, в-четвертых, являются мерилем, критерием экономического и социального прогресса общества.

В процессе проектирования должны разрабатываться различные варианты развития соответствующих объектов управления с тем, чтобы можно было выбрать оптимальный в данной хозяйственной ситуации проект стратегического плана; иметь в наличии такой вариант проекта стратегического плана, который в будущем будет соответствовать изменившимся условиям хозяйствования, рыночной конъюнктуре. Проект стратегического плана не является директивной, подлежащей безусловному исполнению. Свойство той или иной степени директивности (обязательности) он приобретает после его утверждения в установленном порядке. В рыночной экономике самая высокая степень обязательности выполнения показателей стратегического плана — на уровне первичного звена национальной экономики (хозяйствующих субъектов). С повышением уровня управления степень обязательности (директивности) ослабляется и обеспечивается не административным принуждением, а институтами права и экономическими методами. Единственным видом плана, приобретшим силу закона в условиях рыночного хозяйства, являются государственный бюджет и бюджеты субъектов РФ. Но они выполнимы в той мере, в какой предвидимая конъюнктура в национальной экономике, ее отдельных подсистемах соответствует фактически сложившейся.

Насущные потребности общества, его отдельных подсистем, а также всех хозяйствующих субъектов обуславливают необходимость разработки целой системы проектов планов, отражающих особенности рыночной экономики. Эта система включает в себя планы стратегические и практические. По функциональному признаку все проекты планов делятся на производственные (выпуска продукции, капитального строительства, развития транспорта), планы снабжения и сбыта, повышения уровня жизни народа, планы финансовые и кредитные.

Разработка стратегических, долгосрочных и среднесрочных планов позволяет рационально сочетать решение перспективных и текущих задач соответствующих субъектов управления, подчинять с помощью прямых и косвенных инструментов воздействия интересы страны, интересы всех управляемых объектов.

УДК 630\*93

## ЛЕСНОЙ ФОНД И УЧАСТКИ ЛЕСНОГО ФОНДА КАК ОБЪЕКТЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ

**Г. В. МЕРЦАЛОВА, кандидат юридических наук**

Российские лесные просторы огромны. Общая площадь лесов нашей страны составляет 1,1 млрд га. Это более 24 % мировых запасов. Причем площадь лесов в России в отличие от всего мира не сокращается, а медленно растет. Эти данные, опубликованные в журнале «Власть» (2002. № 3. С. 61), заставляют задуматься над тем, все ли сделано для надлежащего лесопользования. Счетная палата РФ проверила деятельность МПР России и выявила немало нарушений в системе лесопользования. «Когда государство закрывает глаза на то, как делит его же собственность, оно теряет не только миллионы долларов, но и контроль над стратегическими отраслями национальной промышленности»<sup>1</sup>.

Обратимся к некоторым основополагающим нормативным актам, регламентирующим лесопользование.

Гражданское законодательство, в частности ст. 130 ГК РФ, вступившего в силу в марте 1995 г., к недвижимым вещам относит леса и многолетние насаждения. В 1997 г. вступил в законную силу Лесной кодекс Российской Федерации, принятие которого направлено на регулирование лесных отношений. В 1997 г. также принят федеральный закон РФ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним», закрепивший государственную регистрацию прав на леса и многолетние

насаждения. Анализируя нормы указанных законов в совокупности, можно сделать вывод, что четкость действий и понятий отсутствует.

В преамбуле к Лесному кодексу РФ говорится о лесе как о совокупности лесной растительности, земли, животного мира и других компонентов окружающей природной среды. Объекты лесных отношений четко определены в ст. 6: это лесной фонд Российской Федерации, участки лесного фонда, права пользования ими, леса, не входящие в лесной фонд, их участки, права пользования ими и древесно-кустарниковая растительность. Понятие «многолетние насаждения» в Лесном кодексе отсутствует. В то же время в ст. 20 его предусмотрено право собственности граждан и юридических лиц на древесно-кустарниковую растительность, расположенную на земельном участке. Леса и многолетние насаждения подлежат государственной регистрации. Это установлено федеральным законом «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним». Такой объект регистрации, как древесно-кустарниковая растительность, в законе о государственной регистрации отсутствует.

Лес как объект гражданских правоотношений и объект государственной регистрации указан в ст. 130 ГК РФ и в ст. 1 ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним», но в ст. 6 Лесного кодекса РФ (объекты лесных отношений) такое обобщенное понятие отсутствует. Возможно ли это теоретически и правильно ли это?

Представляется правильным привести нормы гражданского права в соответствие с нормами лесного законода-

<sup>1</sup> Гальцев Д. Как делаются целлюлозно-бумажные деньги (Новая газета. 2001. № 90).

тельства. Следует привести в соответствие ст. 130 ГК РФ, ст. 1 ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним» и ст. 6 Лесного кодекса РФ. Было бы правильным изменить объект регистрации «многолетние насаждения», согласно которому регистрации подлежат и многолетние цветы, на «древесно-кустарниковую растительность», а при перечислении объектов недвижимости указывать более четкие понятия — лесной фонд РФ, участки лесного фонда, леса, не входящие в лесной фонд, и их участки. Гл. IV ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним» следует дополнить нормами о порядке регистрации прав на участки лесного фонда и участки, не входящие в лесной фонд.

Лесной фонд, участок лесного фонда, леса, не входящие в лесной фонд, и их участки как объекты недвижимости и государственной регистрации должны иметь кадастровый номер — уникальный и не повторяющийся во времени и на территории Российской Федерации, который присваивается каждому объекту при осуществлении кадастрового и технического учета (инвентаризации) в соответствии с процедурой, установленной законодательством Российской Федерации.

Кто ведет кадастровый и технический учет леса как объекта регистрации? Законодательством Российской Федерации четкая процедура не установлена. Приказом бывш. Рослесхоза от 25 декабря 1997 г. функции ведения государственного кадастра особо охраняемых природных территорий на землях лесного фонда возложены на ВНИИЦлесресурс. Правовое регулирование кадастрового учета других объектов лесных отношений отсутствует.

Если обратиться к ранее действовавшему закону РСФСР «Об охране окружающей природной среды», принятому в 1991 г., государственные природоохранные органы РФ совместно с органами государственной статистики, природопользователями должны вести количественный и качественный учет природных ресурсов. По закону на них было возложено ведение государственного земельного, водного, лесного кадастров, государственных кадастров недр и особо охраняемых природных территорий и объектов.

Однако фактически в настоящее время в органы статистики представляются три формы отчета: 2ТП (воздух), 2ТП (токсичные отходы) и 12 ЛХ (лесозащита), из чего следует, что количественный и качественный учет лесов (нашего национального богатства) не ведется, статистические данные отсутствуют, вышеуказанный закон не выполняется.

Государственная Дума 20 декабря 2001 г. приняла новый федеральный закон «Об охране окружающей среды», который определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды. В ст. 4 указанного закона одним из объектов охраны окружающей среды являются леса и иная растительность. В объеме полномочий органов государственной власти в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды, указано ведение государственного учета особо охраняемых природных территорий, в том числе природных комплексов и объектов, а также природных ресурсов с учетом их экологической значимости. Таким образом, государственный учет особо охраняемых природных территорий де-юре обеспечен. А полномочия по ведению лесного кадастра? Лесной кодекс к полномочиям Российской Федерации относит определение порядка и организации ведения государственного учета лесного фонда, государственного лесного кадастра, мониторинга лесов и лесоустройства (ст. 46).

В соответствии со ст. 68 Лесного кодекса РФ ведение государственного кадастра осуществляет федеральный орган управления лесным хозяйством и его территориаль-

ные органы, а порядок ведения определяется законодательством Российской Федерации.

Планом подготовки проектов нормативных правовых актов, утвержденным распоряжением Правительства РФ 14 марта 1997 г., был установлен срок представления в Правительство РФ в апреле 1997 г. проекта постановления «О порядке ведения государственного учета лесного фонда» и указаны ответственные за подготовку проекта — Рослесхоз, Минэкономики России, Госкомстат России, Минфин России, Минюст России. Многократно менялся состав указанных ответственных организаций, а порядок ведения государственного учета лесного фонда отсутствует. А если нет учета, то что же регистрировать учреждениями юстиции?

Каким же образом выполняются нормы закона о государственной регистрации права на участки лесного фонда и на участки, не входящие в лесной фонд? Выдаются ли свидетельства о государственной регистрации прав на указанные объекты и каким образом?

В 1999 г. Московской областной регистрационной палатой утверждены методические рекомендации «О порядке возникновения и регистрации прав на леса, участки лесного фонда и участки леса, не входящие в лесной фонд, и сделок с ними». Анализируя их, можно прийти к выводу, что указанные рекомендации в сокращенном виде передают содержание норм Лесного кодекса РФ, кроме гл. 4—6, в которых указаны документы, необходимые для регистрации договоров аренды, безвозмездного пользования, и порядок проведения регистрации.

Надо отметить, что регистрация договоров производится только после регистрации права государственной собственности на участки лесного фонда.

Оборотоспособность объектов лесных отношений, в том числе участков лесного фонда, установлена ст. 12 Лесного кодекса РФ, из которой следует, что оборот лесного фонда не допускается, т. е. это собственность государства. В то же время Конституция РФ ст. 9 п. 2 допускает возможность нахождения в частной собственности и, следовательно, в обороте земли и другие природные ресурсы. Однако в соответствии со ст. 129 п. 3 ГК РФ оборот природных ресурсов допустим лишь в той мере, в какой этот объект признан оборотоспособным законом о природных ресурсах. А Лесной кодекс РФ запрещает куплю-продажу, залог и совершение других сделок, которые влекут или могут повлечь за собой отчуждение участков лесного фонда, а также участков лесов, не входящих в лесной фонд.

Допустимы сделки с правом пользования участками лесного фонда и правом пользования участками лесов, не входящих в лесной фонд, в порядке, установленном лесным законодательством, а в части, не урегулированной им, — гражданским законодательством.

Из этого следует, что договоры аренды, безвозмездного пользования участками лесного фонда, концессии и краткосрочного пользования подлежат государственной регистрации в учреждениях юстиции.

Однако практика показывает, что в Серпуховском р-не Московской обл. ни одного из указанных договоров в учреждении юстиции не зарегистрировано. И пока не зарегистрировано право государственной собственности, их не будет.

Подводя итог, можно сказать, что законы имеются, но не исполняются, а некоторые вопросы в достаточной мере не урегулированы. Изложенное свидетельствует о недостаточной активности политики государства в сфере лесных отношений. Используя все правовые рычаги учета и регистрации в соответствии с имеющимися нормативными актами, регулируя платежи за пользование лесным фондом, являющимся федеральной собственностью, возможно пополнить бюджет страны.

## **Поздравляем юбиляра!**

16 сентября исполнилось 70 лет **Александр Николаевич Обливи́ну**, ректору Московского государственного университета леса, доктору технических наук, академику Международной академии наук высшей школы, академику-секретарю Отделения аграрного и лесного комплекса этой академии, академику РАЕН.

Редакция журнала, лесная общественность, коллеги по работе, ученики и студенты сердечно поздравляют юбиляра, желают ему крепкого здоровья и дальнейших творческих успехов.



УДК 630\*230.1

## ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ В КЕДРОВО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСАХ ПОСЛЕ УСЛОВНО-СПЛОШНЫХ РУБОК

Е. К. КОЗИН, Л. А. СИБИРИНА (Биолого-почвенный институт ДВО РАН)

Леса Приморского края начали интенсивно эксплуатироваться в послевоенные годы. Наиболее сильно пострадали от так называемых условно-сплошных рубок кедрово-широколиственные леса — самая ценная лесная формация Сихотэ-Алиня. При всем многообразии древесных пород в первую очередь кедр корейский привлекал внимание лесопромышленников. Остальные породы в большинстве случаев оставались на лесосеке на корню. В результате такой рубки на месте кедровых лесов формировались дубняки, березняки, липняки, что фиксировалось лесостроительством. За 37 лет (с 1946 по 1983 г.) площади кедровников сократились почти наполовину [4]. Чтобы подчеркнуть значимость этой породы, к кедровым лесам стали относить выделы с долей участия кедра 3 ед. и более, а на Дальнем Востоке — с 2 ед. при таком же или меньшем участии в древостое других лесобразующих пород. Однако площади кедровых лесов продолжали сокращаться, и в 1989 г. была запрещена заготовка кедра в порядке рубок главного пользования [5].

За годы, прошедшие после условно-сплошных рубок, накопилось много площадей, на которых под пологом остатков старого древостоя формируются молодые насаждения. Перспектива восстановления роли кедра в лесах, пройденных рубками главного пользования, привлекала внимание многих исследователей [1—3, 6, 7]. Большинство авторов отмечало, что при интенсивных рубках кедр восстанавливается неудовлетворительно, через смену пород. Однако длительных постоянных наблюдений за ходом восстановительных смен явно недостаточно. Кроме того, лесные пожары и повторные рубки препятствуют выявлению роли условно-сплошных рубок.

Приведенные ниже данные получены в результате многолетних наблюдений на постоянных пробных площадях Верхнеуссурийского биогеоценотического стационара Биолого-почвенного института ДВО РАН (Южный Сихотэ-Алинь, верховья бассейна р. Усури). Исследования проводили в наиболее распространенном типе кедрово-широколиственного леса — разнокустарниковом кедровнике с березой желтой. Условно-сплошная рубка выполнена в 1963—1966 гг. по приморской (узкопачечной) технологии. Четыре постоянные пробные площадки заложены в 1983—1986 гг. Спустя около 20 лет после рубки на них проведены одна-две ревизии.

По пням и остаткам насаждения приблизительно восстановлена таксационная характеристика древостоя до рубки. Полнота древостоя — 0,6—0,9, доля кедра в составе — от 3 до 6 ед. Кроме него участвовали также ель аянская, пихта белокорая, береза желтая, липа, единично — клен мелколистный. Запас — 250—450 м<sup>3</sup>/га. Исходя из диаметра пней отдельные стволы кедра по этому показателю превышали 100 см.

Таксационная характеристика насаждения при закладке пробных площадей и при последней ревизии отражена в табл. 1, из которой видно, что основу верхнего полога (остатки старого древостоя) полнотой 0,1—0,3 составляли береза желтая и липа. Доля кедра не превышает 1—2 ед., и он уступает им по размеру. В процессе развития старые плодоносящие кедровые отмирают, сокращается поступление семян в почву, что затрудняет естественное возобновление. В течение прошедших 32—35 лет из предварительно подроста хвойных и последующего быстрорастущих

лиственных под пологом остатков старого древостоя сформировался новый, включающий в себя до 20 древесных пород.

Промежуточные ревизии позволяют проследить тенденцию в развитии нового древостоя. В нем преобладают береза желтая, тополь корейский, ивы, осина, черемуха Маака, береза белая, клен желтый, липа. Единично встречаются дуб, ильм, вишня, аралия, бархат, ясень, ольха, крушина, рябина и другие древесные породы. В некоторых случаях, при наличии куртин хвойных пород, сохранившихся при рубке, преобладает пихта белокорая (до 38 %). Кедр в этом пологе в основном 1—5 % состава по запасу. Отличается от всех участков леса на пр. пл. 47 (секция 1), где на 0,2 га сохранилась хвойная куртина с долей участия кедра в составе формирующегося древостоя 18 %. На секциях 2 и 3 данной пробной площади доля кедра — соответственно 4 и 8 %. Ель в этом пологе обычно существенно уступает пихте, и эта тенденция несколько усиливается в процессе развития древостоя.

Основной конкурент кедра — пихта белокорая, обгоняющая его и по количеству, и по энергии роста и вызывающая отмирание оставших в росте экземпляров. Береза желтая постепенно уступает свои позиции быстрее растущим тополлю и березе белой. Аралия высокая, ивы и черемуха Маака к 30 годам после рубки постепенно выпадают из состава нового древостоя, который к этому времени переходит из стадии молодняков в средневозрастную, сохраняя высокую полноту (0,8—1,0).

За ревиционный период за счет быстрорастущих пород среднепериодический прирост насаждения достигает 4,6—5,2 м<sup>3</sup>/га, у кедра он — всего 0,3—0,7 м<sup>3</sup>/га, за исключением хвойной куртины на пр. пл. 47 (2,1 м<sup>3</sup>/га). По той же причине происходило интенсивное увеличение средних диаметров и высот. Число стволов кедра в новом древостое немного увеличилось благодаря вхождению в него экземпляров среднего подроста. Однако эти экземпляры составляют тонкомерную часть полога и при дальнейшем развитии насаждения и подъеме нижней границы древостоя они отстанут от быстрорастущих пород и останутся в подросте.

По материалам пробных площадей (табл. 2), через 18—21 год после условно-сплошной рубки в мелком подросте на кедр приходилось от 3 до 10, ель и пихту (в сумме) — от 16 до 37 % (в одних случаях преобладала ель, в других — пихта), т. е. больше, чем на кедр. На этой стадии развития значительная доля в мелком подросте теневыносливых лиственных пород: березы желтой, липы, клена желтого и зеленокорого.

В процессе развития (через 31—33 года после рубки) в результате высокой сомкнутости на стадии жердняка присутствие в мелком подросте темнохвойных пород увеличивается до 13—25 %. В среднем подросте господствует ель аянская (от 20 до 55 % по числу стволов), находящаяся на первой стадии развития древостоя. В стадии средневозрастности доля ели может возрасти до 78 %, в других случаях — уменьшиться до 10 %, уступая преобладанию липы, и совместно с пихтой белокорой иногда достигает 82 %. Участие кедра в подросте в процессе развития несколько увеличивается, но не превышает 18 % (на 1 га насчитывается всего до 200 экз.).

Полученные данные позволяют прогнозировать дальнейшее развитие древостоя. Продолжится распад верхнего полога, часть его будет поглощена стремительно растущим новым пологом. В этом древостое господствующее

Таксационная характеристика древостоев на пробных площадях (в расчете на 1 га)

№ пр. пл.	Год учета	Ярус	Состав по запасу	N, шт.	H <sub>ср</sub> , м	D <sub>ср</sub> , см	V, м <sup>3</sup>	P
39	1983	Первый	5Б ж.3Лп 1Е а.1К, ед. П б.	116	24,2	35,6	117,0	0,3
		Второй	48Б ж.13Т11Ив9Кл ж.7Чер м.5Лп4П 6.2Е а.1К, ед. Ос, Д	7032	6,7	3,9	39,7	0,6
	1998	Первый	5Б ж. 2Е а.2Лп1К	104	23,4	38,1	128,0	0,3
		Второй	38Б ж.25Т7П 6.7Лп7Ив4Кл ж.4Е а.3Чер м.3Б 6.1К 1(Р6 а., Д, Ос, Кл з.Кл м.)	4432	11,3	7,4	108,8	0,8
44	1984	Первый	4Б ж.3Лп1К1Е а.1П б.+Илм, ед. Ос, Р6 а.	148	23,1	33,6	145,8	0,3
		Второй	22П б.14Ив14Чер11Кл ж.10Т7Б ж.6Е а.3К3Лп2Илм2Кл м. 2Б 6.2Кл з.1Вшн м.1Ос	4276	4,2	4,6	32,1	0,9
	1997	Первый	6Б ж.2Лп1Е а.1П б., ед. К	112	25,0	40,0	151,2	0,3
		Второй	23П б.17Т10Кл ж.9Ив9Чер м.8Б ж.5Е а.5Илм3Ос3Кл з. 3Кл м. 2Лп2К1Вшн м.	2804	8,4	8,4	92,3	1,0
46	1984	Первый	5Б ж.2Лп2К1(П б.+Е а.), ед. Кл м.	72	21,4	36,8	74,2	0,2
		Второй	19Т16Б ж.14Ив13Б 6.10Е а.8Ос6П 6.5К4Лп3Кл м.2Кл ж. 1Кл з.	4000	9,6	5,7	61,7	0,7
	1998	Первый	4Б ж.3Лп1Е а.1К Кл м.	44	18,1	40,9	59,6	0,2
		Второй	43(Т+Ос) 17Б 6.12Б ж.9П 6.6К4Лп2Кл м.2Ив1Е а.	1798	16,4	10,9	115,4	0,9
47	1986	Первый	5Б ж.4Лп 1К	50	20,5	31,8	44,7	0,1
		Второй	38П б.18К14Б 6.11Е а.5Лп4Б ж.3Кл м.3Чер м.2Т1Кл ж.1Р6 а.	7080	6,2	5,6	92,1	1,0
	1998	Первый	5Б ж.4Лп1К	35	24,4	41,5	41,6	0,1
		Второй	36П б.19К15Б 6.10Е а.7Лп4Б ж.3Т3(Кл м., Кл ж.)1Ол п.1Чер м.	4090	9,8	9,2	154,9	1,0

Примечание. Здесь и в табл. 2 Ар — аралия высокая, Б б. — береза белая, Б ж. — береза желтая, Вшн м. — вишня Максимовича, Д — дуб монгольский, Е а. — ель аянская, Е к. — ель корейская, Ив — ивы, Илм — ильм горный, Кл ж. — клен желтый, Кл з. — клен зеленокорый, Кл лз. — клен ложнозильбольдов, Кл м. — клен моно, Лп — липа Таке, Ол п. — ольха пушистая, Ос — осина, П б. — пихта белокорая, Р6 а. — рябина амурская, Ср — сирень, Т — тополь корейский, Чер м. — черемуха Маака, Яс м. — ясень маньчжурский.

Таблица 2

Количество и состав по числу стволов подроста на пробных площадях (в расчете на 1 га)

№ пр. пл.	Год учета	Мелкий подрост (0—50 см)		Средний подрост (51—130 см)	
		кол-во, шт.	состав	кол-во, шт.	состав
39	1983	4650/130	31Е а.26Лп17Кл ж.13Б ж.6Кл з.4П 6.3К, ед. Ср, Вшн м.	2560/170	47Е а.24Лп13Кл ж.7К4П 6.2Кл з.1Ар1Т1Ив, ед. Илм, Кл м., Р6 а.
		1998	5440/680	43Е а.32Б ж.13К6Лп5П б.1Кл з.	2000/240
44	1984	1985/104	50Б ж.26Е а.13Кл ж.5К3П 6.3Кл з.3Илм	575/—	55Е а.27П 6.9Б ж.9Кл ж.
		1997	3850/700	24Е а.21П б.18К14Лп10Кл з.5Кл м.4Ос3Б ж.1Илм	1080/200
46	1984	2828/283	24(Кл ж.+Кл. з.23Лп20Б15Е а.10К6Кл м.1П б. 1Вшн м.	460/35	31Лп21Е а.8К8П 6.8Б ж.8Р6 а.8Илм 8Вшн м.
		1999	1610/315	33Кл м.22П б.20К11Е а.10Лп4Кл з.	735/105
47	1986	3278/336	34Б ж.27П б.10К10(Е а.+Е к.)7Кл м. 6Б 6.4Лп1Кл ж., ед. Кл з., Чер м., Кл лз.	1402/242	41Е а.23П б.17К12Кл м.6Лп1Б ж.
		1997	1745/435	57П б.6.25К18Е а.	1120/195

Примечание. В числителе — всего, в знаменателе — кедра.

положение займут немногочисленные быстрорастущие породы — береза белая и тополь корейский. Береза желтая окончательно потеряет свое преобладание, но благодаря своему долголетию надолго сохранится единично. После смыкания крон хвойные будут играть эдификаторную роль. Усилится господство пихты белокорой и ели. Возобновление светлюбивых лиственных прекратится. В результате интенсивного отпада оставшихся в росте экземпляров произойдет отделение от подроста, сформируется древостой, приближающийся по закономерностям строения к «нормальному».

Пихта белокорая раньше других хвойных достигнет перестойного возраста и начнет отмирать (примерно через 90 лет после рубки<sup>1</sup>), давая возможность угнетенным елям и кедром усилить свою роль. И лишь после усыхания еловой части благодаря своему долголетию кедр станет преобладающей породой (примерно через 120 лет после рубки<sup>2</sup>). Только в отдельных хвойных куртинах, где до рубки насчитывалось достаточно крупного подроста кедр, возможно восстановление его преобладания уже после распада пихтовой части насаждения. Однако восстановление состава, близкого к материнскому древостой, за один цикл развития кедрового насаждения после рубки невозможно. Это может произойти лишь в процессе дальнейшего возрастного развития в течение нескольких столетий, так как и в подросте преобладают ель и пихта. При промежуточных распадах древостой будет пополняться этими породами.

При нынешней системе хозяйствования пихтово-еловой древостой, сформировавшийся на месте кедрово-широколиственного леса, по достижении возраста спелости ели будет пройден рубкой главного пользования и восстановительный процесс начнется заново.

Таким образом, естественные кедровые леса можно считать невосстанавливаемым природным ресурсом. Необходимо сохранить оставшиеся нерубленными участки кедровников. Там, где надежды на естественное возобновление кедр нет, неизбежны лесные культуры, а где его подрост произрастает совместно с елью и пихтой, нужны интенсивные рубки ухода для устранения угнетающего влияния сопутствующих пород. Однако рассчитывать на широкое применение таких мероприятий в нынешних экономических условиях не приходится.

#### Список литературы

1. Дорофеева А. А. Фрагменты восстановительной динамики кедровников после промышленных рубок / Сборник трудов ДальНИИЛХа. Вып. 12. Хабаровск, 1974. С. 51—60.
2. Козин Е. К. Восстановление кедровых лесов после рубок главного пользования // Лесное хозяйство. 1987. № 7. С. 27—30.
3. Кудинов А. И. Дубово-кедровые леса южного Приморья и их динамика. Уссурийск, 2000. 183 с.
4. Нешатаев В. В. Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока: состояние, перспективы лесопользования и ведения лесного хозяйства // Лесное хозяйство. 1987. № 10. С. 41—44.
5. Руководство по организации и ведению хозяйства в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока (кедр корейский). М., 1990. 99 с.
6. Фишер А. М. Естественное возобновление кедр корейского / Материалы по флоре, растительности и почвам Дальнего Востока. Вып. 1. Владивосток, 1939. С. 59—166.
7. Шейнгауз А. С. К вопросу о формировании хвойно-широколиственных молодняков / Сборник трудов ДальНИИЛХа. Вып. 8. Хабаровск, 1966. С. 188—202.



УДК 502:630\*624

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ НА ПЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

**А. Г. ЦЫКАЛОВ, кандидат сельскохозяйственных наук,  
А. А. ГУКОВА, кандидат биологических наук,  
Т. А. БОНДАРЕВА (ВНИИПОМлесхоз);  
М. Д. ЕВДОКИМЕНКО, кандидат  
сельскохозяйственных наук (Институт леса СО РАН)**

В настоящее время в мире накоплен значительный опыт экологизации технологических процессов при лесозаготовке. Этому способствовали такие радикальные меры, как запрет государственными органами реализации на рынках ряда стран тех материалов, которые произведены с нарушением правил ведения лесного хозяйства и экологических стандартов. Для того чтобы обеспечить в будущем выход российских экспортеров леса на экологически ориентированные рынки, необходимо разработать экологические стандарты на пользование лесом в различных условиях. Нормативные документы должны содержать критерии экологичности лесопользования и лесовосстановления.

С увеличением антропогенных нагрузок роль возобновления леса и его эколого-защитных функций усиливается. Особую значимость эта проблема приобретает в связи с использованием на лесосеках при рубках главного пользования агрегатной лесозаготовительной техники, которая оказывает существенное воздействие на лесные экосистемы и процессы лесовосстановления. Лесовосстановление и прирост молодых древостоев во многом зависят от ширины лесосеки, срока примыкания и сохранности подроста.

Задача уменьшения физических нарушений почвенного покрова в процессе заготовки леса в настоящее время становится все более актуальной. Исследования лесоводов и почвоведов показали, что в результате воздействия машин почва на делянках уплотняется, увеличивается ее объемный вес, уменьшаются пористость, аэрация, водопроницаемость и микробиологическая активность [6]. Этот комплекс негативных факторов влияет на процессы формирования будущих древостоев, снижает их продуктивность. В то же время степень нарушенности почв зависит от способа и сезона рубок, технологии лесосечных работ, несущей способности почв (механический состав, влажность), технических характеристик машин, таких, как удельное давление на грунт, тип движителя, вид выполняемых операций.

В России заготовка и вывозка древесины осуществляются преимущественно в хлыстах. При этом способе обычную технологическую цепочку составляют четыре машины: валочно-пакетирующая (например, ЛП-195, ее масса — 25,8 т), трелёвочная (ЛТ-187, 16,1 т), сучкорезная (ЛП-33А, 19 т) и погрузочная (ЛТ-188, 20 т). Для обеспечения необходимой тяговой силы масса трелёвочной машины должна быть значительной, что является одним из недостатков хлыстового способа заготовки. В целом этот метод механизации экономически эффективен, позволяет не только снизить эксплуатационные затраты, но и комплексно использовать заготовленную древесину.

Для скандинавских стран типичен сортиментный способ заготовки и вывозки древесины с лесосек, что обосновано наличием густой сети автодорог общего пользования, рассредоточенностью лесозаводов. Особенность этого способа заключается в том, что валку, обрезку сучьев и разделку на сортименты выполняют в лесу, их перевозку — в погруженном на лесовозный трактор состоянии, а не волоком, как при вывозке в хлыстах. Заготовку сортиментов проводят валочно-сучкорезно-раскряжевыми маши-

нами (харвестерами), подвозку сортиментов — специальными сортиментовозами (форвардерами).

Скандинавская техника, которая выпускается на базе колесных тракторов нескольких модификаций, и технология признаны в мировой практике наиболее совершенными с экологической точки зрения, поскольку способствуют сохранности подроста и живого напочвенного покрова. Это становится возможным благодаря тому, что лесовозные дороги располагаются на расстоянии 20–30 м одна от другой, укреплены мелкими порубочными остатками и сучьями, а лесозаготовительная техника не заходит на 20–30-метровые пасажи. В данном случае, как показывает опыт скандинавских стран, может быть сохранено 80–85 % подроста хвойных пород [2]. Как правило, эти колесные машины обладают более высокими маневренностью и производительностью, а также меньшей массой (10,5–15 т) по сравнению с гусеничными.

В Швеции, например, на 50 % лесных площадях запрещено убирать порубочные остатки, которые используются в качестве удобрения, и трелёвать деревья с кронами. В целом официальная лесохозяйственная документация регламентирует итоговое воздействие на среду, а не на технологические параметры и конструктивные элементы машин [4]. Принципиальной особенностью лесозаготовок в скандинавских странах является ограниченное число вырабатываемых сортиментов. В то же время технология с вывозкой деревьев, распространенная в России, оценивается как перспективная даже в Швеции, поскольку позволяет использовать вторичные древесные ресурсы и получать доход от того сырья, которое обычно теряется при лесозаготовках.

Мнения ученых относительно экологичности и целесообразности применения в России скандинавской техники и технологии далеко не однозначны. Отмечается, что при сортиментной технологии рубок ухода с применением скандинавских машин повреждаемость почвенного покрова на волоках составляет 70 %, усиливается поверхностный сток, может возникнуть застойное увлажнение, наблюдается разрастание сфагнума, злаков и поросли осины [1].

Сравнительные исследования влияния на почву скандинавской и российской техники показали, что величина среднего удельного давления как у отечественных, так и у зарубежных колесных лесопромышленных тракторов значительно превышает нормативы, установленные в соответствии с лесохозяйственными требованиями. Кроме того, средние удельные давления, рассчитанные с использованием скандинавской методики, занижаются в 2–3 раза по сравнению с отечественным стандартом. Несмотря на это, во всем мире колесные тракторы успешно применяются на лесозаготовках и считаются экологичными.

Известно, что применение харвестеров и форвардеров наиболее целесообразно в зимний период, при несплошных рубках, устойчивом снежном покрове не менее 20 см и минусовых температурах. Особенно это необходимо во влажных и сырых типах леса, где уже после двух-трех рейсов трактора волокнистые становятся непригодными для трелёвки. Между тем харвестер трудно использовать в тех насаждениях, где в прошлом велись бессистемные рубки [1].

В ходе изучения процесса лесовозобновления на лесосеках, разработанных с помощью скандинавской и российской техники, некоторые исследователи отмечают, что после применения колесных и гусеничных машин естественное возобновление проходит вполне удовлетворитель-



но, а на участках, где работы гусеничные тракторы, следы волоков совершенно исчезают по истечении более 15 лет [3].

Рассматривая такой нормативный документ, как «Лесоводственные требования к технологическим процессам лесосечных работ», можно заключить, что основным ограничивающим нормативом является удельное давление на грунт лесохозяйственных машин, составляющее не более 40–50 кПа на единицу площади (1984), а в современном документе (1993) — 60–70 кПа. Кроме того, указаны мероприятия, направленные на снижение размера и степени уплотнения почвы при лесозаготовках. К таким мероприятиям относятся ограничения применения в летний период лесозаготовительной техники, уменьшение длины пасечных волоков и укрепление их порубочными остатками, прекращение в ряде типов леса заготовок в осенне-весеннюю распутицу. Предусмотрены и другие требования, направленные на создание благоприятных условий как для естественного, так и для искусственного лесовозобновления.

Экологическая ситуация на лесосеке оказывается удовлетворительной, если применяемые при рубке леса машины передвигаются только по пасечным и магистральным волокам. Однако с увеличением числа рейсов по волокам, укрепленным порубочными остатками, последние теряют свои защитные свойства. Это происходит примерно после 15 проходов трактора. Отмечается, что более частое расположение волоков уменьшает вредное воздействие и создает благоприятные условия для прорастания семян и роста всходов на средне- и сильноподзолистых, песчаных и супесчаных почвах. Некоторое перемешивание подстилки с минеральной почвой (после четырех-шести рейсов трактора) придает смешанному горизонту свойства, благоприятствующие появлению всходов древесных пород и их росту, но дальнейшее нарушение поверхности почвы приводит к ухудшению водного, воздушного и теплового режимов [7].

Некоторые исследователи отмечают положительную роль минерализации почвы на всей лесосеке в отдельных регионах. Так, в условиях Приангарья наибольшее число всходов сосны на вырубках приурочено к участкам с сильной степенью минерализации, а число всходов на слабо нарушенных участках существенно снижается [10]. Чтобы создать высокоплотные сосново-лиственничные молодняки в Забайкалье, оптимальная минерализация почвы при лесозаготовках должна быть 45–50 %, что обеспечивает эффективное дальнейшее возобновление [8]. Следовательно, механическая минерализация почв в определенных экологических условиях является мерой содействия естественному возобновлению сосновых древостоев.

В то же время для темнохвойных древостоев, произрастающих, как правило, на влажных глинистых и суглинистых почвах, такой подход неприемлем. Поэтому при их рубке надо учитывать все экологические последствия применения агрегатной техники, чтобы выбрать оптимальные технологии. Таким образом, при экологическом нормировании лесопользования и лесовозобновления возникает необходимость в регламентации числа проходов лесозаготовительных машин по одному следу. Естественно, различные лесохозяйственные машины неодинаковы по своему воздействию на почву. Например, влияние средних ЛТ-89 (9 т) и тяжелых ПЛ-2 (15 т) тракторов на изменение плотности почв прослеживается после трех и более проходов (на легких почвах). После одного-двух проходов трактора ВПМ или ВТМ плотность песчаной почвы увеличивается на 2–8 %, супесчаной — на 8–15, легкосуглинистой — на 16–26 % [9].

На отдельных участках лесосеки задержка лесовозобновления может составлять от 3 до 9 лет, поскольку

затруднено проникновение корней древесных растений в уплотненную почву. Уменьшение продуктивности молодняков, произрастающих на нарушенной почве, объясняется, в первую очередь, снижением содержания доступных для растений элементов корневого питания и ухудшением физических свойств корнеобитаемого слоя, сокращением аэрации почвы на 30–40 % по сравнению с первоначальной.

Отношение к плотности почвы у разных древесных пород неодинаково. Плотность почвы, препятствующая росту корней деревьев, колеблется в широких пределах: от 1,4–1,5 до 1,6–1,8 г/см<sup>3</sup>. При этом у почв легкого механического состава критическая плотность выше. Минимальная пористость почвы, в которой зафиксирован рост корней, составляет для лиственницы сибирской 29 %, березы повислой — 34, сосны обыкновенной — 39, ели европейской и сибирской — 45 % [5]. Учитывая при лесовосстановлении биологические особенности древесных пород, можно осуществлять их подбор таким образом, чтобы корневые системы толерантных к повышенной плотности почвы растений разрыхляли ее и тем самым способствовали проникновению корневых систем другой, менее устойчивой породы.

Исходя из изложенного можно сделать следующие выводы:

при выборе лесозаготовительной техники и технологии нужно акцентировать внимание на последствиях ее применения в тех или иных экологических условиях;

при экологическом нормировании лесопользования и лесовосстановления надо учитывать, что минерализация всей площади лесосеки в отдельных регионах способствует успешному последующему возобновлению;

на увлажненных лесосеках, в пересеченной местности, на рыхлых почвах допустимо использование гусеничных тракторов;

при проведении несплошных рубок, особенно в зимний период, целесообразно применять харвестеры и форвардеры;

с целью предотвращения критического уплотнения почв необходимо регламентировать число проходов лесохозяйственных машин по одному и тому же следу;

толерантность разных видов древесных пород к плотности почв различна, что также стоит принимать во внимание, создавая лесные культуры.

#### Список литературы

1. Васюков В. А., Пилипович В. Ф., Федулов В. С. Лесоводственные аспекты сортиментной технологии рубок ухода в древостоях, не подвергшихся разреживанию / Эколого-географические проблемы сохранения и восстановления лесов Севера (тезисы докладов на Всесоюзной научной конференции). Архангельск, 1991. С. 320–321.
2. Воробьев В. Н., Данченко А. М., Вех И. А. и др. Можно ли сохранить подрост при использовании агрегатных машин? // Лесное хозяйство. 1994. № 6. С. 33–34.
3. Ермолов В. П., Гугелев С. М. Воздействие агрегатных машин на последующее лесовозобновление // Лесная промышленность. 1995. № 2. С. 16–17.
4. Кольцов Б. И. Особенности лесозаготовок в скандинавских странах // Лесная промышленность. 1992. № 8. С. 26.
5. Коротаев А. А. Влияние почвы на рост корневых систем саженцев древесных пород // Лесоведение. 1992. № 4. С. 74–78.
6. Лямеборшай С. Х. Оценка экологического состояния лесной среды при лесопользовании в равнинных условиях // Лесное хозяйство. 1995. № 5. С. 19–21.
7. Побединский А. В. Рубки главного пользования. М., 1964. 174 с.
8. Рылков В. Ф. Парадоксы лесопользования // Лесная промышленность. 1991. № 2. С. 12–13.
9. Серый В. С., Засухин Д. П., Вялых Н. И. Влияние нарушений почвенного покрова при сплошных рубках на последующее возобновление и рост молодняков // Лесное хозяйство. 1997. № 4. С. 27–29.
10. Фарбер С. К., Соколов В. А., Впторина О. П. Лесовосстановление вырубок и влияние на них технологии лесозаготовок // Лесная промышленность. 1998. № 3. С. 19–23.

УДК 630\*425:674.032.475.5

## ГЕЛМОФИЗИЧЕСКИЙ ФАКТОР В РАДИАЛЬНОМ ПРИРОСТЕ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

В. Н. КИСЕЛЕВ, Е. В. КИСЕЛЕВА  
(Белорусский госуниверситет)

Нарастание стволовой массы древостоев отражает суммарное влияние многих экологических и биологических факторов. По этой причине выделение каждого из них всегда связано со значительными трудностями, а результаты исследования вызывают дискуссию. Жизнеспособ-

ность дерева в насаждении определяется, прежде всего, его сопротивляемостью отрицательным для роста и развития внешним природным воздействиям, в том числе техногенному загрязнению. Эти индивидуальные генетические свойства обнаруживаются во внутривидовой конкуренции деревьев в чистых насаждениях. Чтобы максимально приуменьшить роль этого фактора в интерпретации изменчивости радиального прироста, в дендроклима-

Метеоцикл	Продолжительность цикла, годы	t, °C	Осадки, мм
1-й	1894—1907	5,7	718
2-й	1908—1917	5,6	Нет данных
3-й	1918—1928	5,4	741
4-й	1929—1939	5,6	742
	1940—1942	3,2	Нет данных
5-й	1943—1956	5,3	607
6-й	1957—1967	5,4	658
7-й	1968—1976	5,7	663
8-й	1977—1987	5,8	688
9-й	1988—1997	6,5	667

Примечание Средняя температура за эпоху с 1-го по 4-й метеоцикл равна 5,6 °C, количество осадков — 738 мм, с 5-го по 9-й — соответственно 5,7 и 653.

тических исследованиях предпочтение отдается господствующим и согосподствующим деревьям в редкостойных насаждениях или отдельно растущим [1].

Сопrotивление древесных растений неблагоприятным факторам среды в условиях техногенного загрязнения во многом определяется их способностью к адаптации [6]. По всей видимости, этот фактор стимулирует проявление свойств, имеющих приспособительную ценность для еще не осуществленных форм взаимодействия со средой. Освоение видом качественно новой среды произрастания возможно лишь при наличии у него особенностей, которые возникли в прежней, в данном случае незагрязненной среде.

Проблема соотношения естественных и антропогенных условий в оценке состояния и продуктивности лесных экосистем будет актуальной и в наступившем столетии. Выявление антропогенного фактора в их динамике методом сравнения лесных биогеоценозов, находящихся под техногенным или иным воздействием, с заповедными или не испытывающими антропогенной нагрузки насаждениями не всегда приводит к однозначному выводу.

Исследованная нами популяция ели европейской в лесопарке Заводского р-на г. Минска<sup>1</sup> кроме изменчивых климатических условий испытывала влияние техногенного загрязнения после начала работы в 1951 г. Минского тракторного завода и других промышленных предприятий. Динамика радиального прироста изучена по 46 образцам древесины (кернам), отобраным на высоте 1,3 м с южной стороны у господствующих деревьев трех возрастов — 95, 80 и 60 лет. Для каждой группы рассчитаны средние значения радиального прироста. Деревья разного возраста образуют самостоятельные биогруппы или растут отдельно, их взаимное влияние отсутствует или незначительно.

Гелиофизический фактор (солнечная активность), прямое влияние которого на организм не исключается [2], также оказывал на рост и развитие насаждения косвенное воздействие через климатические условия. Изменчивость климата Минска определялась динамикой квазивекового цикла солнечной активности с последней четверти XIX и в течение всего XX вв. В зависимости от максимумов солнечной активности в 11-летних циклах выделяются две климатические эпохи с несколькими метеоциклами, соответствующими основным циклам деятельности солнца [5] (см. таблицу и рисунок).

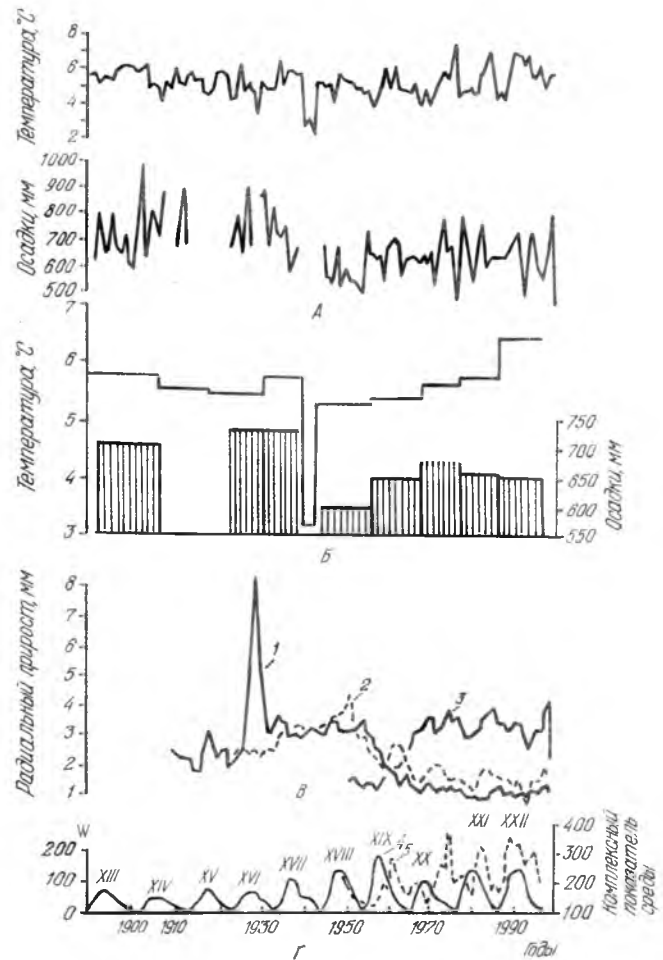
Первая эпоха (1—4-й метеоциклы) с тенденцией к обратной связи среднегодовой температуры воздуха в гидрологическом летосчислении (начало года — 1 октября) и солнечной активности характеризуется как влажная, с невысокой амплитудой колебаний среднегодовой температуры. Вторая (5—9-й метеоциклы), наступившая после резкого, скачкообразного похолодания в 1940—1942 гг., с прямой зависимостью среднегодовой температуры воздуха от солнечной активности — относительно засушливая и температурно-неустойчивая.

Экспрессия радиального прироста (3,2 мм) 95-летних деревьев (см. рисунок) во 2-й метеоцикл пришлось на максимум солнечной активности XV цикла в 1917 г. (число Вольфа W=93,3). Наименьший прирост (1,7 мм) был приурочен к минимумам солнечной активности в 1913 (W=1,7) и 1923 гг. (W=6,5). В целом радиальный прирост имел прямую зависимость от солнечной активности в XV цикле: коэффициент корреляции равен 0,74. Следует отметить, что ель европейская — boreальный вид, климатическая граница сплошного распространения которого проходит в 120 км южнее Минска.

Максимальный радиальный прирост (8,5 мм) ели в самый влажный за первую климатическую эпоху 3-й метеоцикл был в рекордно холодном 1928 г., на который пришлось максимум солнечной активности в XVI цикле (W=77,8), и спустя два года после мощного протуберанца в 1926 г. А. Л. Чижевский полагал, что протуберанцы с огромным извержением солнечной энергии могут оказывать очень сильное влияние на земные явления [7]. Вероятно, активное синэнергетическое воздействие этих климатических и гелиофизических факторов на радиальный прирост привело к тому, что максимальный прирост (у одного дерева — 15,8 (!) мм) был одновременным. В остальных случаях период экспрессии растягивался на один-два года от средней даты для древостоя в целом.

В 4- и 5-й метеоциклы (XVII и XVIII циклы солнечной активности) радиальный прирост у деревьев 95-летнего возраста изменялся незначительно (среднее значение — 3,2 мм с небольшими отклонениями) вплоть до начала техногенного загрязнения природной среды в 50-е годы. Его наименьшее значение (1,3±0,2 мм) сохранялось в течение 40 лет, т. е. до 2000 г.

У 80-летних деревьев радиальный прирост с 1922 по 1950 г. увеличивался синхронно с восходящей ветвью квазивекового солнечного цикла (числа Вольфа в максимуме XVI, XVII и XVIII циклов равны соответственно 77,8, 117,6 и 146,9). Его максимальное значение (4,5 мм) пришлось на нисходящую фазу XVIII цикла, и дальнейшее увеличение прекратилось, вероятно, под воздействием начавшегося техногенного загрязнения среды. Однако цикличность прироста сохранилась. Его депрессия в этот отрезок времени (1,6 мм) при нарастающем антропогенном факторе наступила на следующий год после минимума солнечной активности в 1965 г. (W=13,1). Также через год после максимума солнечной активности в 1969 г. (W=106,9) прирост увеличился до 2,2 мм.



А — основные метеопоказатели на станции Минск в гидрологическом летосчислении; Б — среднестатистическая характеристика метеоциклов; В — радиальный прирост деревьев возраста, лет (1 — 95, 2 — 80, 3 — 60); Г — изменение солнечной активности (4) и комплексного показателя среды (5); XIII—XXII — циклы солнечной активности в Цюрихской нумерации

<sup>1</sup> Заводской р-н является наиболее загрязненным.

Статистически достоверной связи между радиальным приростом и метеорологическими факторами за 1951–1999 гг. не выявлено: коэффициент корреляции между ним и комплексным показателем среды по В. Г. Нестерову и Т. В. Битвинскому [5] равен  $-0,17$ . Однако после 1972 г. радиальный прирост ели находился в обратной зависимости от солнечной активности ( $r = -0,5$ ). При лаге один год влияние на него гелиофизического фактора снижается ( $r = -0,27$ ). Депрессия прироста в 1980 г. (1,1 мм) совпала с максимумом солнечной активности в XXI цикле ( $W=159,4$ ), а в 1992 г. (1 мм) отстала на один год от максимальной активности Солнца в XXII цикле ( $W=146,7$ ).

После минимума солнечной активности в 1996 г. ( $W=9,2$ ) деревья в возрасте 95 и 80 лет имели экспрессию прироста за последний метеоцикл в 1998 г. С приближением ожидаемого максимума солнечной активности в 2001 г. [3] прирост уменьшился. Видимо, определенное влияние на прирост оказала засуха 1999 г.

Следует отметить, что деревья двух возрастных групп не среагировали на резкое изменение метеорологических показателей в 1940–1942 гг. при переходе от первой климатической эпохи ко второй. Однако изменение знака в солнечно-тропосферных связях, вероятно, сопровождалось трансформацией отношений радиального прироста ели и солнечной активности. Нельзя исключить и роль антропогенного фактора в этом процессе.

Радиальный прирост деревьев 60-летнего возраста формировался в условиях промышленного загрязнения среды. Его среднее значение (1,7 мм) для молодняков до начала 60-х годов было близко к показателю двух старших возрастных групп. Несмотря на лимитирующий антропогенный фактор, древостой реализовал свой продукционный потенциал, увеличив радиальный прирост до 3,5 мм (среднее значение), что немного больше, чем у старших поколений при отсутствии этого фактора, но в том же самом эдафотопе. Очевидно, локальная популяция ели освоила качественно новую среду обитания. Причем первая экспрессия прироста (3,8 мм) отмечена в 1969 г. Его дальнейшее увеличение (до 4,1 мм) после кратковременного угнетения пришлось на 1972–1974 гг., т. е. на годы с наибольшим загрязнением воздушной среды города: среднегодовое содержание оксидов серы и азота составило соответственно 0,16 и 0,18 мг/м<sup>3</sup>. В предыдущие и последующие годы уровень загрязнения этими поллютантами был в 3–8 раз меньше [8].

Следующая экспрессия прироста (4,1 мм) приурочена к кратковременному похолоданию между 8-м и 9-м метеоциклами и к минимуму солнечной активности. В целом радиальный прирост ели после 1971 г. имеет статистичес-

ки значимый отрицательный коэффициент корреляции с числами Вольфа, равный  $-0,5$ . Прямая зависимость температуры воздуха и обратная прироста ели от солнечной активности во вторую климатическую эпоху привели к тому, что продуктивность увеличивалась в годы минимальной активности. В частности, последняя экспрессия радиального прироста (4,2–4,6 мм) в 1997–1998 гг. также последовала за минимумом солнечной активности в 1996 г. ( $W=9,2$ ). Депрессия в противоположность экспрессии тяготеет к максимумам данного фактора.

Этот вывод не распространяется на еловые насаждения, занимающие плакорные местонахождения с зональными природными условиями, у которых выявлена прямая зависимость радиального прироста господствующих деревьев от солнечной активности во вторую климатическую эпоху [4].

Реакция популяции ели в условиях развивающегося промышленного центра на экологические факторы (гелиофизический, климатические, антропогенный) оказалась сложной. Надо подчеркнуть, что исследованная популяция находится в южной части ее ареала. Дендрохронологическое изучение разновозрастных групп деревьев в одном и том же экотопе позволяет более обоснованно подойти к оценке антропогенного фактора в лесных экосистемах, чем при экологическом мониторинге одновозрастного древостоя.

Ожидаемые изменения активности Солнца в квазивековом цикле и знака солнечно-тропосферных связей, по-видимому, повлекут за собой ответную реакцию чувствительных к гелиофизическому фактору видов растений, в частности ели. Это обстоятельство необходимо будет учитывать при оценке состояния и продуктивности лесных экосистем в антропогенно измененной природной среде.

#### Список литературы

1. Ваганов Е. А., Шиятов С. Г., Мазепа В. С. Дендроклиматические исследования в Урало-Сибирской субарктике. Новосибирск, 1996. 246 с.
2. Дубров А. П. Геомагнитное поле и жизнь (краткий очерк геомагнитологии). Л., 1974. 175 с.
3. Кацова М. М., Лишиц М. А. Недостоящее звено звездной эволюции // Природа. 1998. № 10. С. 54–66.
4. Киселев В. Н., Киселева Е. В. Дендрохроноклиматический анализ радиального прироста ели на плакоре в центральной части Беларуси / Вестник БГУ. Сер. 2. 1999. № 3. С. 59–64.
5. Киселев В. Н., Киселева Е. В. Метеоциклы в гидрологическом летоисчислении / Вестник БГУ. Сер. 2. 2000. № 1. С. 56–62.
6. Кулагин Ю. З. Древесные растения и промышленная среда. М., 1974. 181 с.
7. Чижовский А. Л. Земное эхо солнечных бурь. М., 1976. 367 с.
8. Чубанов К. Д., Киселев В. Н., Бойко А. В. Природная среда в зонах влияния промышленных центров. Минск, 1989. 181 с.

УДК 630\*233:630\*116.82

## СОСТАВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ИВНЯКОВ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ В СВЯЗИ С РЕКУЛЬТИВАЦИЕЙ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

Ю. Н. ИЛЬЧИЧЕВ, В. В. ТАРАКАНОВ, И. А. ГАЛКИН  
(Западно-Сибирский филиал Института леса СО РАН)

По прогнозам на 2000 г., на территории Западно-Сибирского нефтекомплекса должны были находиться в процессе бурения и эксплуатации до 1 млн скважин [3].

Интенсивная разработка нефтяных и газовых месторождений сопровождается разрушением растительного покрова, деградацией земель, возникновением неоландшафтов. В этой связи актуальны поиск и изучение растений, способных успешно произрастать в изменившихся условиях. Многие исследователи [1, 4–6, 10] считают перспективными для данной цели виды ив, которые одними из первых заселяют техногенные объекты — карьеры, обочины дорог, образующиеся при горно-рудных, нефтегазовых и других разработках.

Общие сведения об ивах, произрастающих на естественных ландшафтах Западной Сибири, в частности Среднего Приобья (района исследования), достаточно полны и отражены в ряде работ [2, 6–9]. В то же время информация о видовом составе ивняков на техногенных ландшафтах нефтекомплекса региона, об успешности искусственного размножения разных видов методом черенкования и ресурсах черенков перспективных видов ив практически отсутствует.

Исследования проводили на правобережье Оби, на территории, прилегающей к г. Сургуту. Изучались насаждения и отдельные особи ив, произрастающие на естественных и антропогенных ландшафтах в зоне деятельности ОАО «Сургутнефтегаз».

Предварительный перечень видов ив, встречающихся на данной территории, установили в ходе рекогносцировочных маршрутных обследований 1996–1997 гг. Структуру насаждений по видовому составу оценивали на пробных площадях. Основное внимание уделялось ивнякам техногенных ландшафтов.

При видовой диагностике использованы материалы о характеристике местной флоры [8, 9]. В необходимых случаях диагностику осуществляли по гербарным образцам. Способность вегетативного размножения стеблевых черенков определяли по классу черенкуемости [6].

Возможный объем заготовки в насаждениях длинных (1–1,5 м) и коротких (0,4–0,6 м) черенков-кольев выявляли опытным путем исходя из среднего выхода черенков разных размеров из одного побега модельных кустов.

**Видовая структура ивняков.** На обследованной площади выявлено 10 видов ив, из которых только *S. lapponum* L. не обнаружена на техногенных участках. Остальные встречаются на обоих типах ландшафтов. Из рассматриваемых видов *S. viminalis* L. и *S. dasyclados* Wimm. — деревья, остальные восемь видов (*S. bebbiana* Sang., *S. triandra* s. str., *S. pentandra* L., *S. physocifolia* L., *S. myrsinifolia* Salisb., *S. rosmarinifolia* L., *S. lapponum* L., *S. cinerea* L.) — кустарники. Однако оказалось, что на техногенно измененных территориях древовидные *S. viminalis* L. и *S. dasyclados* Wimm. часто встречаются в форме кустарников. Небольшая высота последних, вероятно всего, связана с малым возрастом техногенных участков и поселившихся на них ив.

Для рекультивации нарушенных территорий наибольший интерес представляют виды ив, которые развивают значительную биомассу и доминируют в составе насаждений. Поэтому при изучении данного вопроса ориентировались на массивы, пригодные по визуальной оценке для производственной заготовки стеблевых черенков. В качестве контроля в выборку были включены насаждения, наиболее характерные для естественных ландшафтов: разновозрастные пойменные ивняки Оби и материковые массивы ивы на приозерной террасе (пр. пл. 1 и 2; табл. 1).

Наиболее сильно выделяются из общей картины пойменные ивняки (пр. пл. 1), в которых присутствуют всего два вида (*S.*

## Таксационная характеристика ивовых насаждений

№ пр. пл.	Размер пр. пл., га	Состав насаждения	Ср. показатели деревьев (кустов)			Густота, шт/га
			возраст, лет	высота, м	диаметр, см	
1	0,45	10Ив+Б	40	10,5	16,0	113
2	0,03	10Ив+Б,Ос	20	8,5	5,0	4200
3	0,09	10Ив+Б	15	5,0	4,0	1789
4	0,04	10Ив+Б	10	7,0	6,0	2486
5	0,03	10Ив	12	5,0	2,0	2633
6-Ю	0,08	7Ив2Б1Ос	11	4,5	4,0	1962
6-С	0,02	9Ив1Б+Ос	11	4,0	3,0	7900

Таблица 2

## Приживаемость стеблевых черенков преобладающих видов ив на песчаном почвогрунте

Вид ивы	Кол-во черенков в опыте, шт.	Возраст черенков, лет	Приживаемость, %	Класс черенкования
<i>S. dasyclados</i> Wimm.	72	4—9	93	Первый
<i>S. viminalis</i> L.	61	4—9	82	То же
<i>S. triandra</i> s. str.	32	4—9	87	»

Таблица 3

Расчетный объем (шт/га) заготовки черенков *S. dasyclados* Wimm. (числитель) и *S. viminalis* L. (знаменатель) в обследованных насаждениях

Вид заготовочного материала	№ пр. пл.				
	2	3	4	5	6
Кусты	2940	36	1218	2290	2947
	756	983	928	158	120
Побеги для заготовки черенков	7644	94	3167	5954	7662
	1039	1350	1265	217	1645
Черенки-колья	19100	235	7917	14885	16022
	4347	3112	2909	499	1197
Короткие черенки	3822	47	1583	2977	3204
	945	675	632	108	1088

*viminalis* L. и *S. triandra* s. str.), из них на первый приходится 94,1% особей. Отличие данного насаждения от материковых высокодостоверно. Например, сопоставление с пр. пл. 3 по трем наиболее часто встречаемым видам дает  $\chi^2=42,57$ ;  $v=2$ ;  $P<0,001$ .

Этот результат согласуется с литературными данными, где в качестве основных эдификаторов указываются те же виды [2].

Материковые насаждения более сложны по составу. Доминантами и содоминантами здесь обычно являются сочетания двух-трех видов из числа *S. dasyclados* Wimm., *S. viminalis* L., *S. triandra* s. str. и *S. bebbiana* Sarg. Так, на пр. пл. 2, заложенной в естественном ландшафте (озерная терраса), в составе преобладают два вида — *S. dasyclados* Wimm. (70,6%) и *S. viminalis* L. (18,3%). Остальная доля приходится на *S. bebbiana* Sarg. (9,5%), *S. triandra* s. str. (0,8%), *S. phylificolia* s. str. (0,8%).

Структура техногенных ивняков в некоторой степени определяется типом участков, на которых они формируются, но видовой состав их сходен, что видно из описания пробных площадей.

На песчаных промплощадках в болотах (пр. пл. 3, табл. 1) структура ивняков состоит из *S. viminalis* L. (55,6%), *S. triandra* s. str. (40,1%). Оставшаяся часть представлена *S. dasyclados* Wimm., *S. bebbiana* Sarg., *S. phylificolia* s. str. В придорожных галечно-глинистых канавах (пр. пл. 4) формируются ивняки следующего состава: *S. dasyclados* Wimm. (49,4%), *S. viminalis* L. (36,8%), *S. triandra* s. str. (6,9%), *S. bebbiana* Sarg. (6,9%). По кромкам и микроповышениям выработанных и обводненных глинистых карьеров (пр. пл. 5) структура ивняков такова: *S. dasyclados* Wimm. (87,3%), *S. viminalis* L. (6,3%), *S. triandra* s. str. (3,8%) и прочие виды (2,6%).

В основаниях придорожных песчаных насыпей пойменных террас малых рек с южной стороны (пр. пл. 6—10) в структуре ивняков выявлены: *S. bebbiana* Sarg. (71,4%), *S. dasyclados* Wimm. (12,1%), *S. viminalis* L. (8,9%), *S. triandra* s. str. (5,1%) и другие виды (2,5%), с северной стороны дороги — *S. bebbiana* Sarg. (46,3%), *S. dasyclados* Wimm. (37,3%), *S. viminalis* L. (15,2%). Остальная часть представлена прочими видами. Таким образом, совершенно очевидно, что насаждения на естественных ландшафтах (пр. пл. 2) по видовому составу мало отличаются от техногенных ивняков, формирующихся, например, на тяжелом почвогрунте разрушенного ледникового останца (пр. пл. 4 и 5).

Различия материковых насаждений на естественных и техногенных ландшафтах проявляются лишь в изменении процентного соотношения указанных видов ( $\chi^2=766,01$ ;  $v=15$ ;  $P<0,001$ ). По-видимому, это связано с их биоэкологическими особенностями. В обследованных массивах *S. dasyclados* Wimm. доминирует на тяжелых периодических переувлажняемых почвах (пр. пл. 2, 4 и 5). На увлажненных легкого механического состава в качестве эдификаторов выступают *S. viminalis* L. и *S. triandra* s. str. (пр. пл. 3). На облесенных террасах малых рек увеличивается участие *S. bebbiana* Sarg. (пр. пл. 6-Ю, 6-С).

Итак, наибольшее средообразующее значение в ивняках, произрастающих в обследованной зоне, имеют четыре вида: *S. dasyclados* Wimm., *S. viminalis* L., *S. triandra* s. str. и *S. bebbiana* Sarg.

Они характеризуются различными биоэкологическими особенностями, которые нужно учитывать при рекультивации техногенных ландшафтов.

**Лесохозяйственная характеристика ивняков.** На обследованных объектах ива способна образовывать почти чистые по составу насаждения с незначительной примесью березы и осины. Лишь на участках, примыкающих к лесу, доля березы и осины может возрастать (пр. пл. 6-Ю).

За исключением высоковозрастных ивняков поймы р. Обь, густота материковых насаждений к возрасту 10—20 лет составляет 1800—7900 шт/га, высота кустов — 4—8,5 м. Продуктивность варьирует в зависимости от возраста, состава насаждений и условий произрастания. Наибольшую биомассу накапливают ивняки с доминированием *S. dasyclados* Wimm. Значительной скоростью роста обладают также *S. viminalis* L. и *S. triandra* s. str.

Была исследована укореняемость черенков указанных видов. Посадка осуществлялась весной в песчаный грунт неэксплуатируемого участка площадью кустового бурения. Приживаемость через год незначительно варьировала по видам и составила 82—93%, что соответствует первому классу черенкования (табл. 2) [6]. Следовательно, по способности вегетативного размножения испытанные виды, лидирующие по скорости роста в дикорастущих ивняках, являются перспективными и для рекультивации техногенных участков.

С целью определения ресурсов посадочного материала для *S. dasyclados* Wimm. и *S. viminalis* L. был оценен объем однократной заготовки черенков в разных насаждениях (табл. 3). Выяснилось, что наиболее производительным видом является *S. dasyclados* Wimm., хотя соответствие общей продуктивности и ресурсов черенков по отдельным насаждениям не всегда однозначно.

Суммарный объем однократной заготовки черенков в насаждениях с доминированием *S. dasyclados* Wimm. и *S. viminalis* L. (пр. пл. 2, 3, 5) — 13—28 тыс. шт/га.

По ориентировочным расчетам, при густоте посадки черенков 3 тыс. шт/га 1 га дикорастущих ивняков, в составе которых преобладают рассмотренные виды, будет достаточно для рекультивации 4—9 га техногенных ландшафтов.

Исходя из полученных соотношений в перспективе можно оценить лесохозяйственный потенциал дикорастущих ивняков как базы для лесной рекультивации техногенных ландшафтов в зоне деятельности нефтекомплекса. Предварительное изучение проблемы показывает, что этот потенциал значителен.

Таким образом, изучение видового состава и лесохозяйственных особенностей ивняков Среднего Приобья в зоне деятельности нефтекомплекса показало, что ивы успешно заселяют техногенные ландшафты, формируя продуктивные многовидовые насаждения, сопоставимые с массивами данной породы на естественных материковых ландшафтах. В качестве видов-эдификаторов чаще всего выступают *S. dasyclados* Wimm., *S. viminalis* L., *S. triandra* s. str., *S. bebbiana* Sarg. Специфика видовой структуры насаждений определяется в основном биоэкологическими особенностями данных видов, что нужно учитывать при рекультивации.

Быстрорастущие *S. dasyclados* Wimm., *S. viminalis* L. и *S. triandra* s. str. успешно черенкуются даже в условиях техногенных ландшафтов.

Для корректной оценки лесохозяйственного потенциала дикорастущих ивняков необходимы дальнейшие исследования, направленные на выявление перспективных естественных ивовых насаждений и видов ив.

## Список литературы

1. Бараник Л. П. Биоэкологические принципы лесной рекультивации. Новосибирск, 1988. 85 с.
2. Бокк Э. Н. Ивняки поймы Оби / Биологические ресурсы поймы Оби (Труды Биологического института). Вып. 19. Новосибирск, 1972. С. 325—332.
3. Квашнина С. И. Эколого-генетические аспекты освоения Бованенковского газоконденсатного месторождения в арктических условиях полуострова Ямал / Освоение Севера и проблема рекультивации (доклады Второй международной конференции). Сыктывкар, 1994. С. 352—359.
4. Кулагин А. Ю. Эколого-биологические особенности ивняков в связи с техногенном и оптимизацией нарушенных ландшафтов / Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Екатеринбург, 1994. 35 с.
5. Масалкин С. Д., Лабурдов Е. А. Особенности роста при рекультивации техногенных ландшафтов Крайнего Севера // Строительство трубопроводов. 1991. № 7. С. 20—22.
6. Морозов И. Р. Определитель ив и их культура. М., 1966. 254 с.
7. Скворцов А. К. Ивы СССР. М., 1968. 262 с.
8. Таран С. Г. Флора и растительность поймы средней Оби (в пределах Александровского р-на Томской обл.) / Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1996. 17 с.
9. Флора Сибири (т. 5). Новосибирск, 1992. 310 с.
10. Шабуров В. И., Левит С. Я. Опыт использования ивы шерстистопоговой для рекультивации нарушенных земель / Экологические аспекты оптимизации техногенных ландшафтов. Свердловск, 1984. С. 91—98.

# ПЕСОБРАЗУЮЩИЕ ПОРОДЫ И МОРФОФИЗИОЛОГИЯ РЯБЧИКА

Г. Н. СЕВАСТЬЯНОВ, кандидат биологических наук

Как известно, любое экологическое исследование предполагает изучение взаимосвязей популяции животных с условиями окружающей среды [3]. Они достаточно четко отражаются в морфологических признаках [3, 4], анализ динамики которых представляет определенный интерес при оценке степени пластичности вида.

Ранее нами прослежено размещение рябчика по группам типов леса (Лесное хозяйство. 2000. № 1). Попутно на маршрутах проводился отстрел их с фиксацией места по пикетажу промера. За десять сезонов (сентябрь 1972—1980 и 1982 гг.) исследована 2281 особь, в том числе 1243 взрослых и 1038 сеголеток. Определялись возраст особи, масса тела, вес содержимого зоба, печени и сердца (в ‰), степень упитанности и общепринятые линейные параметры.

Масса тела взрослых рябчиков в сентябре была  $393,4 \pm 1,3$  г (лимиты — 380,1—402,5), сеголеток в возрасте 3—3,5 месяца —  $363,3 \pm 2,3$  г (349,8—383), или 92 % массы тела взрослых птиц. Достоверность разности  $T=11,4$ . Амплитуда колебания массы у взрослых — 22, сеголеток — 33 г. Пределы индивидуальных колебаний — соответственно 85—117 и 62—120 %.

По данным Семенова-Тян-Шанского [2], для сентября эти показатели ниже: у взрослых — 374, сеголеток — 354 г, или 95 % массы тела взрослых особей.

Масса взрослых самцов —  $394,6 \pm 1,8$  (лимиты — 383,5—401), самок —  $392,2 \pm 2$  г (380,1—402,5). Разность недостоверна ( $T=0,9$ ). Пределы колебаний — 97—103 %. У самцов сеголеток —  $366,3 \pm 3,1$  (351,3—383), самок —  $360,3 \pm 3,3$  (349,8—381). Разность также недостоверна ( $T=1,3$ ). Пределы индивидуальных колебаний — 96—106 %.

Рассмотрим изменчивость массы тела рябчика в хронографическом порядке. У взрослых самцов достоверные различия ( $T=2,6$ — $6,5$ ) отмечены в шести сезонах из десяти, у самок — в трех ( $T=2$ — $3,8$ ) из девяти (колебания более сглажены). Минимальная масса у взрослых наблюдалась в 1977 г., максимальная — в последующие годы (у самок — в 1978, самок — в 1980 гг.), что объясняется общей упитанностью рябчиков. В 1977 и 1978 гг. соответственно из 98 и 123 особей обильные жировые прослойки имели 25,2 и 61,4 %, средние — 25,3 и 18,9, не имели таковых — 49,5 и 19,7 %. Следует также сказать, что в 1977 г. был обильный урожай брусники (4—5 баллов), а в 1978 г. — черники, поспевающей раньше, и, видимо, к сентябрю рябчики успевают набрать большую массу тела. Это косвенно подтверждается сравнением групп наиболее ягодных ельников: в 1977 г. обильные прослойки здесь оказались у 43,4 % особей, в 1978 г. — у 41,9 %. Вообще за десять сезонов неурожайными для ягод были 1972—1975, урожайными — 1976—1980 и 1982 гг.

По сеголеткам — аналогичная картина: у самцов достоверная разность — в шести сезонах, у самок — в трех. Минимальная масса приходится на неурожайный (1974), максимальная — на урожайный (1980) годы. По сравнению упитанности (1974 и 1980 гг.) из 99 и 165 особей обильные прослойки имели соответственно 9,5 и 44,2 %, средние — 6 и 34, не имели прослоек 84,5 и 21,8 %. У молодых самок колебания тоже сглажены. Вообще осенняя «нажировка» (гиперфагия) зависит от урожая (черники, брусники) и протекает интенсивнее у взрослых птиц. При урожае процент взрослых с обильными прослойками достигает 48,3, сеголеток — 27,4, при неурожае — соответственно 20,4 и 6,8. В целом в годы обильного урожая брусники уровень «нажировки» выше (43,2 % особей с обильными прослойками), чем при урожае черники (35 %).

Масса тела взрослых и сеголеток достоверно ( $T=2,0$ — $2,2$ ) выше в климаксовых ельниках ( $n=295$   $M=394,7 \pm 1,06$  и  $n=320$   $M=364,6 \pm 1,14$ ), чем в сосняках ( $n=103$   $M=391,0 \pm 1,54$  и  $n=136$   $M=359,3 \pm 2,1$ ), и еще выше в лиственных на стадии формирования (бывшая гарь площадью около 20 тыс. га;  $n=216$   $M=399,3 \pm 1,25$  и  $n=170$   $M=370,2 \pm 1,91$ ,  $T=2,5$ — $4,2$ ). Увеличение массы у сеголеток по декадам сентября показывает достоверное различие между первой и второй декадами в климаксовых сосняках и ельниках ( $T=3,3$  и 3), в третьей рост замедляется. В лиственных в фазе формирования увеличение идет постепенно по всем декадам.

Известно, что от корма зависит размещение птиц по биотопам в разные сезоны и упитанность особей, которые влияют на последующее размножение и состояние популяции в целом.

Наибольшее разнообразие потребляемого корма прослеживается в ельниках (взрослые — до 31 вида, сеголетки — 36), наименьшее — в сосняках (17 и 23). В годы урожая черники и брусники в сосняках отмечен высокий процент (77,1) их потребления. Другие корма идут в качестве добавки (до 10 %). В ель-

никах — 56,1 % с добавлением семян (12 %), сережек березы и ольхи (11,4 %), остальные — в пределах 10 %. В лиственных — 37 % со значительной (25,1 %) добавкой сережек березы и ольхи, почек (12 %), прочих ягод (рябина, костяника) — 11,4 %. Здесь зафиксирован более ранний переход на зимние корма.

В неурожайные годы (0—2 балла) в сосняках начинается усиленное потребление рябчиками сережек березы (27 %) и листьев (22,7 %), особенно осины, с добавлением семян (12,8 %), побегов черники (11,8 %), почек (10 %). Вместе с тем относительно высок процент (13,7) ягод брусники и черники, прочих ягод (например, рябины) — 1 %. В ельниках отмечено преобладание сережек (32,6 %) с побегами черники (14,9 %), почками (12,9 %), семенами (12 %) и листьями (10,2 %). Брусника и черника составляют всего 7,3, прочие ягоды — 7,1 %. В лиственных древостоях основа питания у рябчиков — листья (24,7 %), особенно ивы козьей, осины, березы, в том числе почки (26,1 %), а также сережки (19,8), побеги черники (11,7), семена (9,4 %). Черника и брусника — лишь 2,4, прочие ягоды — 3,1 %.

Известно, что печень играет важную роль в организме. В ней происходят процессы синтеза белков и углеводов [3, 4]. Относительный вес печени (в ‰) взрослых особей  $M=18,1 \pm 0,4$  г (лимиты — 15,6—20,4), сеголеток  $M=23,2 \pm 0,5$  (19,9—27,2), или 128 % от веса взрослых. Достоверность разности  $T=8$ . Пределы индивидуальных колебаний значительны: у взрослых — 64—158, сеголеток — 64—178 %, у самок  $M=17,0 \pm 0,3$  (11,5—24,7), самок — 19,3±0,4 г (14,2—28,6). Разность недостоверна ( $T=0,9$ ). Выявлено, что индекс печени у взрослых особей и сеголеток снижается от климаксовых сосняков к лиственным. У взрослых разность между сосняками и ельниками недостоверна, у сеголеток — достоверна. В лиственных же она ниже у тех и других. Поскольку в печени сосредоточены основные энергетические ресурсы, по нашему мнению, более высокий ее индекс — компенсация за «малокомфортные» условия обитания в сосняках и ельниках, нежели в лиственных в фазе формирования.

Относительный вес сердца взрослых  $M=4,4 \pm 0,08$ , сеголеток —  $4,6 \pm 0,09$ , или 104 % веса сердца взрослых. Разность недостоверна ( $T=1,7$ ). Пределы индивидуальных колебаний незначительны: у взрослых — 93—114, сеголеток — 89—109 %. Индекс сердца у взрослых и сеголеток одинаков в сосняках и ельниках ( $4,7 \pm 0,05$ — $0,1$ ), в лиственных — достоверно ниже ( $4,1 \pm 0,06$ — $0,09$ ). Видимо, это связано с тем, что рябчики здесь летают гораздо меньше (высота древостоя — всего 6—8 м), ведя в основном наземный образ жизни.

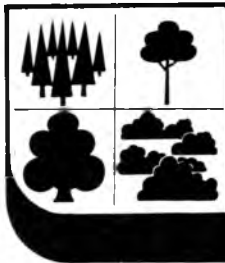
Линейные параметры пола и возраста в общих чертах согласуются с данными из Печоро-Ильчского заповедника [1]. Все промеры (длина тела, хвоста, крыла, клюва) у сеголеток достоверно ниже ( $T=2,4$ — $11,9$ ). Исключением является цевка ( $T=0,9$ — $1,4$ ). Средний вес первого покрова взрослого ( $n=11$ ) — 37,8, сеголетка ( $n=11$ ) — 33,1 г.

Сравнение морфологических признаков подтвердило лучшее физиологическое состояние рябчика в лиственных в фазе формирования (бывшая гарь площадью около 20 тыс. га). Дело, по-видимому, в том, что здесь наблюдаются некоторые изменения (по сравнению с ельниками) биоритмов, в частности, роль играет световой фактор. Например, пара рябчиков 21 сентября 1979 г. «жировала» на березах в сумерках (19 ч 10 мин), тогда как в ельниках это было невозможно. Начало же утренней активности отмечено в 6 ч 20 мин (18 сентября 1978 г.). Значит, в сентябре птицы могут кормиться по 12—14 ч в сутки. Кроме того, здесь более ранний сход снега, обеспечивающий и раннее гнездование, поэтому у осени сеголетки, обитающие в березняках, будут иметь массу тела больше, чем обитающие в ельнике.

В заключение отметим, что вторичные лиственные леса, возникшие в результате смены пород, обеспечивают рябчику лучшие условия обитания, чем коренные климаксовые насаждения.

## Список литературы

1. Донауров С. С. Рябчик в Печоро-Ильчском заповеднике / Тр. Печоро-Ильч. гос. зап.-ка. Ч. 2. М., 1947. С. 77—122.
2. Семенов-Тян-Шанский О. И. Экология тетеревинных птиц. М., 1960. 318 с.
3. Шварц С. С. Некоторые закономерности экологической обусловленности интерьерных особенностей наземных позвоночных животных / Тр. Ин-та биол. УФАИ СССР. Вып. 14. Свердловск, 1960. С. 113—177.
4. Шварц С. С., Смирнов В. С., Добринский Л. Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных / Тр. Ин-та биол. УФАИ СССР. Вып. 58. Свердловск, 1968. 395 с.



# ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

УДК 630\*232.3

## СЕМЕНОНОШЕНИЕ И ВЫРАЩИВАНИЕ СЕЛЕКЦИОННОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ВОСТОЧНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕ

**В. П. БОБРИНЕВ, Л. Н. ПАК (Читинский институт природных ресурсов СО РАН)**

Внедрение метода аналитической селекции в лесное семеноводство заключается в использовании семян, собранных с плюсовых деревьев и клоновых прививочных плантаций, и поэтому требует новых разработок в агротехнике и технологии выращивания посадочного материала.

В условиях Восточного Забайкалья вопросы семеноводства, начиная от сбора семян и заканчивая выращиванием селекционного посадочного материала, изучены недостаточно.

За 1—2 года до планирования сбора семян необходимо знать, какой будет их урожай и шишек. Нами обнаружено, что если в июне устанавливается хорошая погода, значит, через 2 года можно ожидать хороший урожай шишек сосны. При этом также определено, что семенные годы повторяются через каждые 2—3 года, неурожайных почти нет. Этим Забайкалье отличается от других регионов страны [1].

На урожае шишек, несомненно, сказывается действие удобрений. В табл. 1 приведены данные об урожае семян на постоянном лесосеменном участке (ПЛСУ), заложенном в 1973 г. 3-летними сеянцами, при внесении удобрений. Проводили сплошной учет урожая шишек — подеревный. Из 8 лет наблюдений 2 года были с умеренно-влажными веснами (1992 и 1995 гг.), остальные — с засушливыми. Из табл. 1 видно, что спустя 2 года после влажных лет урожай семян снизился (в 1994 и 1997 гг.). В засушливые годы он был средним.

В местных условиях сосновые шишки растут сравнительно быстро. Вначале начинают расти побеги, затем через 6—7 дней — шишки. В течение вегетационного периода их рост скачкообразный. На рис. 1 отражен средний показатель его у шишек и побегов, измеренный в средней части кроны дерева в 1995 и 1997 гг. Последний год был сухой в отличие от 1995 г. Установлено, что во влажный год шишки и побеги растут быстрее, чем в сухой (увеличение соответственно на 3—4 и 5—6 мм).

На одном и том же дереве встречаются шишки разных размеров (рис. 2). На удобренном участке длина их колеблется от 3 до 7, на неудобренном — от 3 до 6,5 см. В процентном отношении это выглядит так: на удобренной площадке шишек длиной 3—4 см насчитывалось 16 %, 4—5 см — 47, 5—6 см — 27, 6—7 см — 10 % от общего их количества на дереве, на неудобренной — соответственно 49, 39, 11 и 1 %. Благодаря удобрениям шишки становятся крупнее. По данным измерений 200 экз. на удобренном участке и в контрольном варианте, средняя длина их составила соответственно 5,03 и 4,32 см.

Шишки на плантациях нужно собирать в оптимальные сроки, когда созревшие семена имеют высокую энергию прорастания и грунтовую всхожесть. Нами собирались шишки в августе—ноябре, из них извлекались семена и определялись показатели их качества. По мере созревания шишек менялись все параметры: влажность, длина, масса одной и 1000 шт., техническая и грунтовая всхожесть семян (табл. 2).

Как следует из данных таблицы, техническая всхожесть всегда оказывалась выше энергии прорастания и грунтовой всхожести, а это и является причиной того, что семена при ранних сборах шишек характеризуются низкими посевными качествами. Такие семена всходят неодновременно. Последние всходы появляются спустя 7—10

дней после первых. Поздние всходы обычно погибают от затенения, солнечных ожогов, повреждаются грибными болезнями, повышенными температурами воздуха и почвы. В связи с тем, что семена заготавливают для выращивания сеянцев, их качество определяет не техническая, а грунтовая всхожесть, которая достигает наибольшего показателя после полного созревания семян на дереве.

Из табл. 2 видно, что влажность шишек с августа до ноября снижается в 3 с лишним раза, а длина — на 6—8 %. Масса 1000 шт. семян увеличивается с 5,71 в августе до 5,86 г в ноябре. Таким образом, в местных условиях оптимальным сроком начала заготовки качественных семян, имеющих высокую техническую и грунтовую всхожесть, считается конец октября.

Зависимость технической и грунтовой всхожести семян от сроков сбора шишек отражена на рис. 3. Шишки сосны собирали 15 и 30 октября, 15 ноября. Затем их делили на две партии, одну из которых перерабатывали сразу в шишкосушилке, другую — после подсушивания при комнатной температуре в течение одного месяца. Обе партии сушили при одинаковой температуре. Техническая всхожесть была наименьшей у семян, собранных 15 октября: 95 % при энергии прорастания 63,7 %. Семена, собранные месяцем позже (15 ноября), имели техническую всхожесть 95,4, а энергию прорастания — 92,6 %. При сборе и подсушке шишек эти показатели увеличиваются на 1—2 % (в пределах точности опыта).

Исследования подтвердили, что энергия прорастания зависит от срока сбора семян. Чем позже собраны шишки, тем выше энергия прорастания, а значит, и грунтовая всхожесть семян. У семян, собранных 15 октября, грунтовая всхожесть была равна 42,5, 15 ноября — 60,8 %, при поздних сборах увеличилась на 18,3 %.

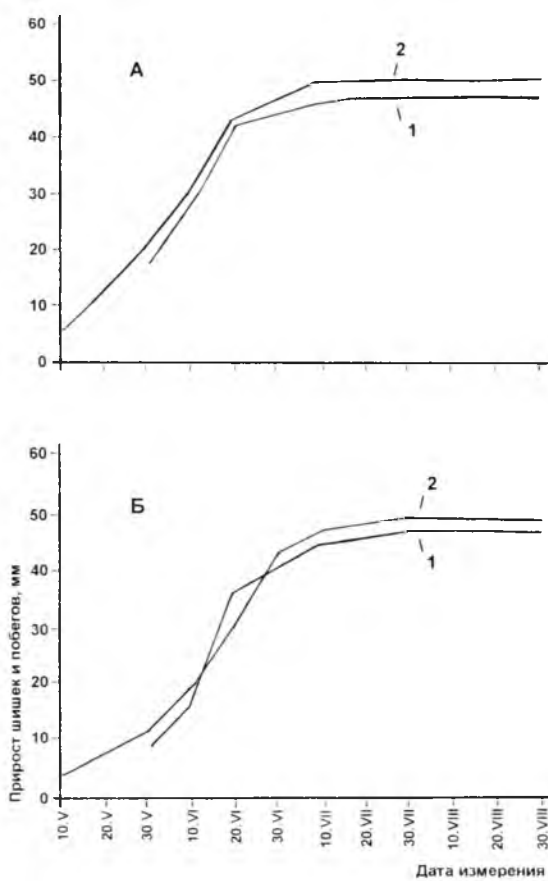
Таблица 1  
Сплошной учет урожая шишек на ПЛСУ в 1991—1998 гг.

Вариант внесения удобрений (ср. норма, кг/га)	Кол-во шишек на одном дереве, по годам								урожай за 8 лет	% к контролю
	1991 (сух.)	1992 (влаж.)	1993 (сух.)	1994 (сух.)	1995 (влаж.)	1996 (сух.)	1997 (сух.)	1998 (сух.)		
N <sub>60</sub>	9	10	12	10	13	10	8	9	81	108
P <sub>120</sub>	7	9	16	18	21	19	9	17	116	154
K <sub>30</sub>	8	8	11	10	13	9	11	9	79	105
N <sub>60</sub> P <sub>120</sub>	10	9	14	17	20	20	13	15	118	157
N <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	9	10	11	12	14	12	12	12	92	122
P <sub>120</sub> K <sub>30</sub>	10	11	12	10	12	10	11	10	86	114
N <sub>60</sub> P <sub>120</sub> K <sub>30</sub>	9	10	15	19	22	21	13	13	122	162
Контроль	8	10	11	8	12	9	8	9	75	100

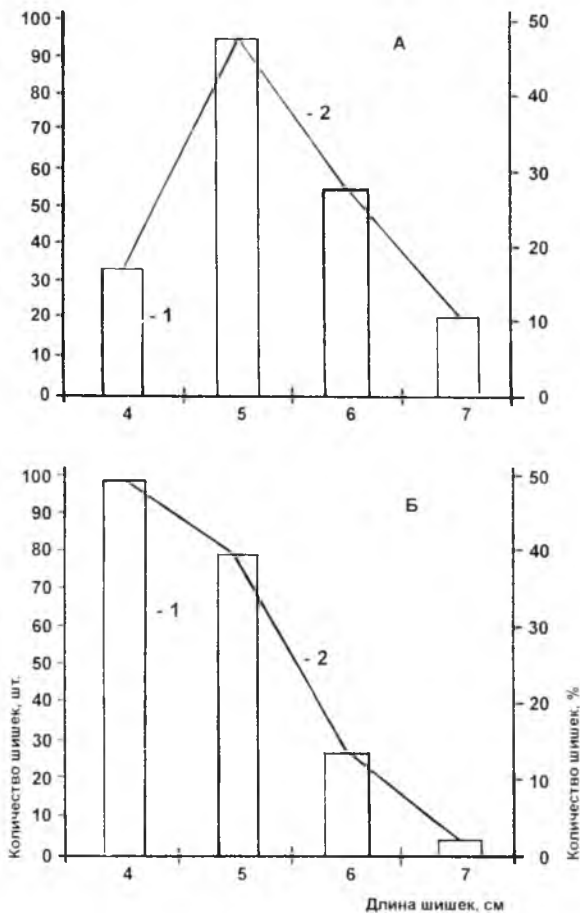
Таблица 2

Влияние сроков сбора шишек на их влажность, техническую и грунтовую всхожесть

Дата сбора шишек	Влажность шишек, %	Масса 1000 семян, г	Ср. длина шишек, мм	Ср. масса одной шишки, г	Техническая всхожесть (Мэлт), %	Грунтовая всхожесть (Мэлт), %
1 августа	53,4	5,71	7,4	7,5	0	0
16 августа	45,2	5,65	7,4	7,4	1,3±0,1	0
1 сентября	44,0	5,54	7,3	7,3	10,7±0,1	0
15 сентября	41,6	5,87	7,2	7,0	65,7±0,4	17,2±0,1
1 октября	26,7	5,85	7,1	7,0	84,5±0,5	43,2±10,2
15 октября	16,9	5,80	7,0	6,9	95,3±0,8	45,1±10,2
30 октября	16,3	5,79	7,0	6,9	95,7±0,8	59,5±10,4
15 ноября	15,2	5,86	6,9	6,9	95,5±0,5	60,0±10,5



**Рис. 1. Динамика роста побегов и шишек на ПЛСУ по годам:**  
 а — 1995 (влажный); б — 1997 (сухой); 1 — рост шишек, мм; 2 — рост побегов, мм



**Рис. 2. Изменчивость длины и количества шишек на дереве:**  
 а — на удобренном; б — на неудобренном участках; 1 и 2 — количество шишек — соответственно шт. и %

Таким образом, установлено, что ранние сроки сбора практически не уменьшают техническую всхожесть, но снижают грунтовую, что приводит к изреженности посевов или увеличению нормы высева семян.

Качество семян во многом зависит от технологического процесса переработки шишек.

В результате проведенных исследований обнаружено, что на качество семян влияет температура, при которой семена извлекаются из шишек. Шишки, высушенные при 80 °С, имеют техническую всхожесть, равную 79 %, при 70 °С — 90 %. Если шишки сушить при 65 °С, техническая всхожесть достигает 95 %. Максимальной (97—99 %) она может быть при 58—62 °С. Следовательно, оптимальной температурой для сушки шишек можно считать 58—62 °С при влажности шишек 14—16 %. Такие шишки после дополнительного подсушивания при температуре 35—40 °С перерабатываются в шишкосушилке в течение 16—18 ч.

Собранные нами шишки в марте перерабатывались при температуре 60 °С. Полученные семена имели техническую всхожесть, равную 95 %, грунтовую — более 60 %.

Качество семян, собранных с плюсовых деревьев, высокое, поэтому их использовали очень экономно с целью увеличения выхода и повышения качества посадочного материала. Агротехника выращивания сеянцев из семян с плюсовых деревьев несколько отличается от выращивания обычных сеянцев сосны в питомнике [2].

Подготовка семян к посеву заключалась в замачивании их в растворах микроэлементов. Оптимальные результаты получены при замачивании семян в 0,05 %-ном растворе серно-кислого кобальта в течение 48 ч. Грунтовая всхожесть семян при такой подготовке увеличивается на 20 % и достигает 90—95 %.

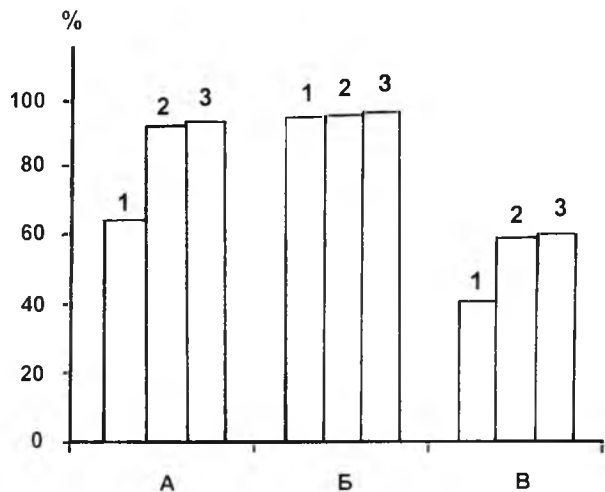
Семена высевали ручными сеялками весной с 10 по 15 мая (по 50 шт. на 1 м строчки) в борозды на глубину 2 см. Сверху посевы присыпали влажной почвой и мульчировали опилками слоем до 1 см, которые сохраняли в течение лета, постоянно обновляя в случае, если они смывались при поливах. Посев проводился на ленты шириной 90 см. Строчки размещали друг от друга через 15 см в направлении с юга на север. Содержание лент в замульчированном состоянии и в указанном направлении посевов обеспечивает высокую сохранность и выращивание сеянцев без затенения.

Поливали посевы регулярно: до появления всходов — 2 раза в неделю, после появления — через 4—5 дней. Норма полива до всходов — 80, далее — 100—120 м<sup>3</sup>/га.

В течение первого и второго года выращивания уход за сеянцами заключался в прополке сорняков и рыхлении почвы. За год проводили четыре—пять уходов, чередуя рыхление с культивацией и прополкой. Первые уходы необходимо выполнять осторожно, чтобы молодые всходы не присыпались нагретой почвой, иначе происходит ожог корневой шейки и всходы изреживаются. При установлении жаркой погоды весной лучше первый уход заменять мульчированием опилками (если они оказались смытыми). Для повышения морозостойкости 1—2-летние сеянцы подкармливали в конце августа фосфорно-калийными удобрениями, в начале октября осуществляли влагозарядковый полив из расчета 150 м<sup>3</sup>/га.

Сеянцы обычно растут медленно, так как не хватает тепла и питательных веществ. Для ускорения этого процесса применяли минеральные и органические удобрения. Минеральные вносили по следующей схеме: в первый год выращивания в июне — 30 кг/га азота, 50 фосфора, в августе — 20 кг/га фосфора, 20 калия; 2-летние сеянцы растут лучше при внесении ранней весной 50 кг/га азота и 50 фосфора, в июле — 40 кг/га фосфора, в конце августа — 20 фосфора и 20 кг/га калия. Весной (в мае) на третий год выращивания их подкармливали азотом (80 кг/га), в июне — фосфором (100), в начале августа — фосфором (60), калием (40 кг/га); 3-летние сеянцы хорошо переносят зиму, будучи открытыми.

В первом звене севооборота из органических удобрений использовали торфо-минеральный компост на паровом поле, который готовили следующим образом: в середине мая брали низинный торф (рН=6), проветривали его до влажности 55—60 % и в конце июня компостировали. Под основание куч стелили полиэтиленовую пленку. Торф укладывали рыхлыми слоями (15—20 см) и пересыпали минеральными удобрениями. На 1 т торфа добавляли 10 кг суперфосфата, 8 кг селитры и 5 кг серно-кислого калия. Компостные кучи делали высотой до 1,5 м, шириной до 2,5 м. Сверху их закрывали полиэтиленовой пленкой. В середине августа компосты вновь переклады-



**Рис. 3. Влияние сроков сбора шишек на энергию прорастания, техническую и грунтовую всхожесть:**

сроки сбора семян: 1—15 октября; 2—30 октября; 3—15 ноября; А — энергия прорастания, %; Б и В — соответственно техническая и грунтовая всхожесть, %

вали, измельчали и поливали раствором аммиачной селитры (из расчета 1 кг/т), которую растворяли в 20 л воды. Торфоминеральный компост вносили осенью на паровое поле (60 т/га) и перепахивали плугом с предплужником на глубину 25 см.

Во втором звене севооборота выращивали сидераты. В качестве сидерата использовали желтый люпин (норма высева — 130 кг/га) или овсяно-гороховую смесь из такого расчета: овса — 60, гороха — 120 кг/га. В период цветения (начало августа) люпин и овсяно-гороховую смесь запахивали. Перед этим сидераты прикатывали катками или измельчали дисковыми боронами.

Сеянцы, выращенные с внесением органических и минеральных удобрений, увеличивают высоту в 2 раза быстрее, чем на контроле. На рост сеянцев кроме удобрений влияют наследственные свойства плюсового дерева. Сеянцы из семян с плюсового дерева превышают контрольные на 50—70 %.

У сосны развиваются стержневые корни, которые при выкопке подрезаются и частично остаются в почве, что приводит к ухудшению приживаемости культур. Поэтому весной (на второй год) корни у сеянцев подрезали на глубине 10—12 см выкопной скобой, после чего сеянцы поливали и выращивали в течение 1—2 лет. У сеянцев с подрезанными корнями отношение биомассы наземной части к корням составляло 1,8:1,0, на контроле — 3,1:1,0. Такое соотношение улучшает приживаемость культур.

В засушливых условиях сеянцы, оставленные на зиму открытыми, погибают весной от иссушения [1]. Поэтому их необходимо покрывать почвой, взятой с межленточных

дорожек на 2—3 см выше верхушечной почки. На второй год стандартные сеянцы выкапывали, прикапывали и сверху покрывали опилками, 2-летние сеянцы закрывали почвой, как и однолетние.

При оттаивании почвы под укрытием на глубину 10—12 см сеянцы освобождают от земли граблями. Если сеянцы открыты в другие сроки, то они погибнут: при ранних открытиях иссушаются, при поздних — выпревают.

У 2-летних сеянцев сосны недостаточная высота для создания лесосеменных плантаций, поэтому их лучше подрастить еще в течение года либо перешколить на один год или подрезать корневую систему на месте выращивания.

Сеянцы, полученные из семян плюсовых деревьев, растут лучше сеянцев из семян, собранных лесхозом (контроль). В среднем рост в высоту первых на 50—110 % быстрее, чем вторых. Таким образом, семенное потомство плюсового дерева наследует повышенную интенсивность роста родителей.

В основу технологической карты выращивания селекционного посадочного материала положен шестипольный двухзвеньевой севооборот с учетом проведения основных агротехнических мероприятий при 2-летнем сроке выращивания сеянцев в каждом звене. Схема севооборота первого звена — чистый пар, 1—2-летние сеянцы, второго — сидеральный пар, 1—2-летние сеянцы. В первом звене (чистый пар) почва хорошо очищается от сорняков и обогащается питательными веществами при внесении торфоминерального компоста, во втором — сидераты улучшают структуру почвы и накапливают органические вещества. Почва при шестипольном севообороте постоянно содержит не менее 4 % гумуса, что создает оптимальные условия для роста сеянцев. Описанные методы выращивания селекционных сеянцев сосны в Восточном Забайкалье ускоряют сроки выращивания, увеличивают выход и улучшают качество посадочного материала.

Проведенные нами исследования семеношения и выращивания селекционного посадочного материала из семян с лесосеменных плантаций позволяют сделать следующие выводы:

для увеличения урожая шишек и повышения качества семян на лесосеменных плантациях необходимо регулярно вносить минеральные удобрения;

сбирать сосновые шишки надо после их полного созревания (в конце октября — начале ноября);

для большей грунтовой всхожести семян сушить шишки сосны нужно при оптимальной температуре, равной 58—62 °С;

селекционные сеянцы следует выращивать с мульчированием без отенения, прикрывать на зиму опилками или почвой.

#### Список литературы

1. Бобринев В. П. Ускоренное выращивание древесных пород. Новосибирск, 1987. 192 с.
2. Бобринев В. П., Пак Л. Н. Особенности селекции хвойных пород в Восточном Забайкалье. Новосибирск, 1999. 164 с.

УДК 630\*232.326

## ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО МЕТОДА ВЫРАЩИВАНИЯ КРУПНОМЕРНОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

С. В. ШЕВЧУК (СПБНИИЛХ)

В России, по данным государственного учета на 1995 г., 115 млн га необлесенных вырубок и гарей, на 65 % которых возможно естественное возобновление, а на 35 % требуется искусственное восстановление леса [2].

Если для подзона северной и средней тайги в лесокультурном производстве может использоваться довольно мелкий посадочный материал (высотой 7—20 см, массой 2—6 г), то южнее из-за сильной конкуренции сорной растительности желательнее применять более крупный. Это могут быть прежде всего саженцы с открытой корневой системой. Такие саженцы ели по ОСТ 56—98—93 должны иметь высоту 30 см, а диаметр у корневой шейки — 6 мм. Но доля культур, заложенных саженцами, постоянно снижается [3].

В определенной степени это объясняется тем, что

технология выращивания саженцев в школьном отделении питомников имеет ряд проблем, связанных с достаточно короткими сроками посадки в школьное отделение, с необходимостью полива питомника, если на момент посадки сеянцев почва недостаточно увлажнена. Кроме того, если сеянцы выращиваются на торфяных грядках в условиях закрытого грунта, то осенью их выкапывают, освобождая место для весенних посевов. Хранение сеянцев в прикопке часто приводит к значительному отпаду, поэтому зимой их рекомендуют держать в специальных хранилищах с регулируемой температурой и влажностью, что удорожает процесс выращивания. Все это предполагает поиски новых способов выращивания крупномерных саженцев в питомниках открытого грунта.

При выращивании саженцев в школьном отделении стали применять однолетние контейнеризированные сеянцы, которым не нужно специальное помещение для



**Рост саженцев сосны и ели, выращиваемых по комбинированной схеме**

Порода	Сеянцы в контейнерах		4-летние саженцы			
	режим выращивания	объем кома, см <sup>3</sup>	высота, см	диаметр, мм	сохранность, %	соответствие ОСТ 56—98—93, %
Ель	Теплица	60	38,9±1,3	9,0±0,3	98	74
	То же	142	44,5±1,3	11,0±0,3	100	100
	Первая ротация	60	30,9±1,1	7,4±0,2	90	56
	То же	142	39,9±1,1	9,8±0,3	90	80
	Вторая ротация	60	33,5±1,0	7,4±0,2	97	61
	То же	142	37,0±1,4	8,5±0,2	98	80
	Контроль	ОКС	41,7±1,2	10,4±0,2	98	88
Сосна	Теплица	60	40,7±2,0	12,7±0,5	93	93
	То же	142	57,5±1,8	14,2±0,5	93	100
	Первая ротация	60	46,0±1,5	13,2±0,4	96	96
	То же	142	58,0±2,1	16,8±0,6	96	100
	Вторая ротация	60	51,8±2,4	12,4±0,4	96	97
	То же	142	71,2±2,2	15,6±0,7	98	100
	Контроль	ОКС	50,5±1,8	13,8±0,5	70	96

Примечание. Все сеянцы высажены в школьное отделение 25 мая 1996 г.

зимнего хранения. Их можно сажать в школьное отделение практически в любое время, так как корневая система закрыта.

Разработкой технологии комбинированного выращивания посадочного материала начали заниматься в СПБНИ-ИЛХе с 1990 г. Главное внимание при этом уделялось определению оптимального объема корнезакрывающего кома сеянцев в контейнерах, совершенствованию схемы их выращивания, а также определению оптимальных сроков посадки в школьное отделение.

Основной объем работ выполнен на базе теплично-питомнического комплекса ГОЛХ «Сиверский лес», в опытном порядке они проводились и в других лесхозах Ленинградской и Новгородской обл. Выращивание сеянцев для закладки школьного отделения с использованием полистирольных контейнеров с объемом корнезакрывающей ячейки 60, 142, 225 м<sup>3</sup> [1] осуществлялось по многоротационным схемам в трех режимах:

посев 20 апреля, выращивание полный сезон в теплице (теплица);

посев 20 апреля, выращивание в теплице до 20 июня с дальнейшим доращиванием на открытом полигоне до конца вегетационного периода (первая ротация);

посев 20 июня, выращивание в теплице до конца вегетационного периода с дальнейшим доращиванием в течение двух месяцев следующего вегетационного периода на открытом полигоне (вторая ротация).

Контейнеризированные сеянцы высаживали в школьное отделение в течение всего вегетационного сезона, начиная с момента достижения достаточной прочности кома, зависящей от схемы выращивания. Уход проводился по принятым региональным рекомендациям [4]. Контролем служил традиционный посадочный материал с открытой корневой системой (ОКС), при производстве которого использовались тепличные сеянцы грядкового посева. Качество посадочного материала оценивалось в соответствии с требованием ОСТ 56—98—93.

Использование для закладки школьного отделения контейнеризированных сеянцев, выращенных в режиме первой и второй ротаций по сравнению с режимом выращивания в теплице, приводит к некоторому уменьшению диаметра и высоты саженцев ели, но оно не столь существенно. У саженцев сосны биометрические показатели в различных вариантах практически не отличаются (см. таблицу).

Данные таблицы в определенной степени отражают и влияние погодных условий на рост контейнеризированных сеянцев. Гораздо чаще сеянцы сосны, выращиваемые в режиме теплицы, имеют лучшие биометрические показате-

тели, чем при выращивании в двухротационном режиме, и соответственно и лучшие саженцы. Кроме того, можно получить и общие закономерности о влиянии объема корнезакрывающего кома на рост посадочного материала. Такое влияние у сосны сильнее, чем у ели. Однако увеличение объема кома с 60 до 142 см<sup>3</sup> все же нецелесообразно, так как при незначительном увеличении выхода стандартных саженцев требуемая тепличная площадь должна быть больше почти в 2 раза.

Таким образом, самым подходящим объемом корнезакрывающего кома сеянцев для закладки школьного отделения является наименьший из испытанных — 60 см<sup>3</sup>, при этом сеянцы можно выращивать по двухротационной схеме.

В ходе опытных работ были определены следующие оптимальные сроки посадки в школьное отделение:

весенние посадки однолетних тепличных сеянцев сосны и ели из грядковых посевов, а также контейнеризированных сеянцев ели и сосны в режимах первой ротации и теплицы являются оптимальными по приживаемости, росту, устойчивости и выходу стандартных саженцев;

контейнеризированные сеянцы в режиме второй ротации можно высаживать в школу с июня по сентябрь в следующем после посева году;

контейнеризированные сеянцы ели и сосны в режиме первой ротации, выращенные даже без использования режима закаливания, можно высаживать со второй половины августа;

сеянцы в режиме теплицы нецелесообразно высаживать в школу в осеннее время, но при хозяйственной необходимости можно рекомендовать для посадки середину августа. Возможна посадка в конце сентября, когда сеянцы в теплице достигают достаточной устойчивости.

Выращенный по комбинированной схеме посадочный материал проходит лесокультурное испытание. К настоящему времени имеются три опытных участка 3—5-летних культур. Везде темпы роста культур, заложенных посадочным материалом, выращенным по комбинированной схеме, не уступают контролю.

Осенью 1993 г. в кв. 4 Татинского лесничества Новгородского лесхоза заложены культуры. Тип условий произрастания — травяно-таволочный, почвы суглинистые влажные, посадка проводилась по пластикам плуга ПЛП-135 под меч Колесова. Вступление в фазу интенсивного роста произошло уже на 3—4-й год после посадки. Культуры ели, заложенные посадочным материалом, выращенным по комбинированной технологии, показали значительно лучшую сохранность по сравнению с контролем.

Пока можно только предварительно говорить, в каких лесорастительных условиях использовать посадочный материал, выращенный по комбинированной технологии. На момент выкопки из питомника саженцы ели, выращенные по комбинированной схеме, практически восстанавливают естественную архитектуру корневой системы. Во многом это определяется способностью ели образовывать придаточные корни выше старой корневой системы. Сосна такой способностью не обладает, и посадочный материал этой породы сохраняет остаточную деформацию корневой системы, которая обусловлена ростом в первый год жизни растения в ячейке контейнера малого объема. Как в дальнейшем скажутся особенности формирования корневой системы у саженцев, выращенных по комбинированной схеме, на рост и устойчивость культур, покажут будущие исследования.

**Список литературы**

1. Жигунов А. В., Гомельский Ю. Н., Маслаков Е. Л. и др. Производство контейнеризированных сеянцев. Л., 1990. 31 с.
2. Шубин В. А. Через год после съезда // Лесное хозяйство. 1995. № 4. С. 2—4.
3. Шубин В. А. Главное дело лесоводов // Лесное хозяйство. 1993. № 6. С. 2—4.
4. Яковлев А. П., Бахтин О. В., Минакова Н. М. и др. Технология выращивания посадочного материала в лесных питомниках таежной зоны // Практические рекомендации для районов европейской части РСФСР. Л., 1980. 32 с.

# ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ЕЛЕЙ В БЕЛОРУССИИ

И. М. ГАРАНОВИЧ, М. В. ШУРАВКО  
(ЦБС АН Республики Беларусь)

Виды родов семейства сосновых размножаются стеблевыми черенками значительно хуже, чем виды семейств тисовых и кипарисовых. Из семейства сосновых лучше других размножаются стеблевыми черенками ели. Они имеют и самое большое количество декоративных форм, многие из которых не образуют семян или семенное потомство их не наследует в полной мере материнских признаков и свойств. Цель исследований — выяснить оптимальные сроки черенкования елей и эффективность предпосадочной обработки черенков ростовыми веществами.

Литературные данные по этому вопросу довольно разноречивы. Одни авторы [7], исследуя вегетативное размножение ели обыкновенной, получили наилучшее укоренение черенков, срезанных в апреле. Другие [1] отдают предпочтение заготовке черенков в период наступления относительного покоя. В пользу осеннего, зимнего или ранневесеннего черенкования до начала сокодвижения высказываются и некоторые отечественные авторы [2—6].

Опыты по укоренению елей ставились в условиях искусственного тумана при относительной влажности воздуха 80—100%. В качестве субстрата использовалась смесь песка с верховым торфом в соотношении 1:1. Маточником служили растения ели колючей в возрасте 7 лет и ели канадской конической 13 лет. Черенки заготавливали в три срока: I — последняя декада марта (растения в состоянии покоя); II — вторая декада мая (фаза активного роста побегов); III — первая декада июля (фаза окончания интенсивного роста побегов).

Черенки ели колючей заготавливали с летних побегов со слоем более старой древесины, так называемой пяткой, препятствующей выделению смолы, которая закупоривает ксилемные элементы проводящей системы. Для второго (поздневесеннего) срока брали черенки, состоящие из прошлогоднего и молодого побегов в фазе интенсивного роста, для третьего (летнего) срока — полуодревесневшие однолетние побеги со сформировавшейся верхушечной почкой. Черенками ели канадской служили многолетние веточки длиной 8—10 см, от которых перед посадкой отдирали побеги размером 4—6 см.

Предпосадочная обработка черенков водой и водным раствором гетероауксина (150 мг/л) в течение 18 ч не повысила их укореняемость (см. таблицу). При всех сроках черенкования обработка водой снижала укореняемость ели колючей. В большей степени отрицательное действие воды сказалось при втором сроке черенкования: укореняемость по сравнению с контролем снизилась на 38%. Обработка черенков водным раствором гетероауксина также привела к некоторому снижению укореняемости, но в то же время улучшило качество корневой системы. Аналогичные показатели наблюдались у ели канадской конической. Но если у ели колючей независимо от способа обработки прослеживалась тенденция к снижению укореняемости при черенковании в более поздние сроки, то у ели канадской отмечалась обратная зависимость.

Для жизнеобеспеченности укорененных черенков большое значение имеет степень развития корневой системы, важным показателем которой является ее длина.

Обработка гетероауксином не оказала положительного влияния на длину корней высших порядков у испытанных елей. Лишь при летнем черенковании у ели колючей длина корневой системы обработанных гетероауксином черенков была выше контрольных на 3 см, но в то же время существенно не отличалась от варианта с применением воды. Гораздо более существенное влияние на этот показатель оказали сроки черенкования. Чем раньше заготавливали черенки и высаживали в субстрат, тем длиннее была у них корневая система. Однако количество корней высших порядков ветвления значительно повышалось под действием гетероауксина у черенков всех сроков заготовки.

При нахождении среднего арифметического количества корней первого порядка у ели колючей в некоторых

вариантах отмечалось сильное варьирование величин, которое нельзя было считать случайным. Поэтому для каждого варианта опыта были составлены вариационные ряды, по которым построены кривые распределения укоренившихся черенков в зависимости от числа развигшихся корней. В некоторых случаях на кривых распределения наблюдалось появление второго пика, что можно объяснить следующим. У основной массы черенков образование корней происходит на второй год укоренения. У небольшой же части их, давшей корни уже в год посадки, образование корней первого порядка продолжалось и в следующем году. Именно эти черенки имеют большее количество корней по сравнению с остальными и являются причиной отклонения от нормального распределения.

Как отмечалось, укореняемость черенков ели колючей при ранневесенней посадке была выше во всех вариантах опыта. В основном черенки этого срока имели по 1—2 корня. При заготовке в более поздние сроки, несмотря на снижение укореняемости, у них было 3—5 корней. Следовательно, черенкование поздней весной и летом повышало выход черенков с большим количеством корней.

При обработке черенков ели колючей водой укореняемость в первый год во всех вариантах отсутствовала. Гетероауксин, напротив, стимулировал корнеобразование в год посадки у черенков всех сроков заготовки. Причем, если при первом сроке это проявилось в увеличении количества черенков, давших корни в год посадки, то при втором сроке под действием гетероауксина происходило также увеличение и числа корней в пересчете на один черенок. Таким образом, увеличение количества корней у черенков ели колючей, обработанных гетероауксином, происходит как вследствие стимуляции роста имеющихся на черенке корневых зачатков, так и новообразования их.

Исследования показали, что динамика укоренения ели канадской неравномерная. Появление в ряде случаев третьего пика на кривых распределения можно объяснить тем, что образование корней у черенков в период вегетации идет в несколько этапов. Несомненным являет-

**Влияние сроков заготовки и способов обработки черенков ели колючей и ели канадской конической на укореняемость**

Срок заготовки, способ обработки	Укореняемость, %	Каллус, %	Число корней, шт.	Длина корней, см
<b>Ель колючая</b>				
I				
Контроль	75	11	3,6	25,5
Обработка:				
водой	65	25	3,0	23,7
гетероауксином	59	8	4,1	21,6
II				
Контроль	74	12	4,1	22,6
Обработка:				
водой	36	20	4,2	19,2
гетероауксином	64	2	6,0	20,9
III				
Контроль	54	24	3,9	16,3
Обработка:				
водой	40	14	4,2	19,1
гетероауксином	48	8	5,0	19,2
<b>Ель канадская коническая</b>				
I				
Контроль	30		3,0	15,0
Обработка:				
водой	13		5,2	16,5
гетероауксином	5		6,5	14,6
II				
Контроль	42		6,2	15,8
Обработка:				
водой	38		6,5	16,4
гетероауксином	44		8,2	14,0
III				
Контроль	78		6,5	14,4
Обработка:				
водой	38		5,5	12,6
гетероауксином	70		11,2	14,9

ся тот факт, что обработка гетероауксином дает возможность получать черенки с большим числом корней. Так, на контроле число корней в пересчете на один черенок не превышало 11—16, в то время как при обработке гетероауксином этот показатель увеличился до 17—20.

Свои особенности имеет и развитие наземной части черенков елей в зависимости от сроков черенкования. Так, при весенней заготовке черенков ели колочей у 70—80 % их уже в год посадки пробуждались верхушечные почки и прирост составлял 3—4 см. На следующий год эти показатели существенно не изменились, и к концу вегетации все укоренившиеся черенки имели хорошо сформированную верхушечную почку.

Для поздневесеннего черенкования брали черенки, состоящие из прошлогоднего и молодого побегов длиной 3—4 см в фазе интенсивного роста, который к концу вегетации подрастал до 7—8 см и одревеснел. Однако из-за отсутствия или недостаточно развитой корневой системы у черенков эти побеги ослаблены, изогнуты и у большинства из них верхушечная почка не сформирована. На следующий год только 10 % черенков дали прирост 1—2 см и к концу вегетации лишь 30 % имели сформированную верхушечную почку.

У черенков летнего срока заготовки в год посадки почки оставались в покое, а весной следующего года почти все укоренившиеся дали прирост, который к осени достигал 3—4 см. Аналогично развивалась наземная часть и у черенков ели канадской конической.

Таким образом, лучшим сроком черенкования ели колочей является ранневесенний, позволяющий получить 75—80 % укорененных черенков. У ели канадской максимальную укореняемость имели летние черенки, заготовленные в фазе окончания роста побегов.

Обработка черенков водным раствором гетероауксина снизила их укореняемость по сравнению с контролем, но повысила таковую по сравнению с обработкой чистой водой. Необходим поиск способов применения гетероауксина для стимуляции корнеобразования у елей без использования воды.

#### Список литературы

1. Гартман Х. Т., Кестер Д. Е. Размножение садовых растений. М., 1963. 471 с.
2. Докучаева М. Н. Вегетативное размножение хвойных пород. М., 1967. 103 с.
3. Ермаков Б. С. Размножение древесных и кустарниковых растений зелеными черенками. Кишинев, 1981. 221 с.
4. Иванова З. Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. Киев, 1982. 286 с.
5. Ковтуненко И. П. Выращивание декоративных хвойных растений. Нальчик, 1955. 95 с.
6. Комиссаров Д. А. Биологические основы размножения древесных растений черенками. М., 1964. 289 с.
7. Schneck H. Untersuchungen zur autovegetativen Vermehrung der Fichte als Grundlage der Massenvermehrung von Zuchtsorten. Beitr. Forstwirtschaft. 1980. 14. № 3—4. S. 126—131.

УДК 630\*160.27

## ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ СТИМУЛЯТОРОВ НА ВСХОЖЕСТЬ И ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРОСТКОВ СЕМЯН БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ

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

В настоящее время в связи с изменениями климатических факторов, неблагоприятной экологической обстановкой рост растений бывает затруднен. Это особенно сказывается на молодых деревьях, проростках. Вот почему проблема поиска эффективных стимуляторов роста становится актуальной. Кроме традиционных природных стимуляторов, выделяемых из растений, известны и химические, получаемые синтетическим путем в лабораториях. Их действие на ростовые процессы оценивается как положительное. Так, Л. М. Русиной (НИИЛГиС) и В. В. Фроловой (Воронежский госагроуниверситет) изучено влияние солей гидрохлоридов R-2,2,4-триметил-1,2-дигидрохинолинов (R-ДГХ) на укореняемость черенков и рост побегов тополя в ранней фазе органогенеза. Показаны высокая приживаемость и увеличение линейных размеров побегов изучаемых клонов [1—3].

Эти вещества относятся к гетероциклическим соединениям. Их можно использовать и для стимуляции всхожести семян древесных растений. Например, по данным Ф. Г. Пономарева и др., эффективным стимулятором роста хвойных пород, в частности лиственницы сибирской, являются лактоны. Парааминобензойная кислота (ПАБК) применяется для стимуляции роста сельскохозяйственных культур и хвойных пород.

Многие регуляторы роста оказывают стимулирующее действие на состояние покоя семян. В последнее время с целью повышения их всхожести уделяют внимание химическим стимуляторам. Поэтому актуальным является исследование влияния стимуляторов на всхожесть и выбор из них более эффективных и видоспецифичных для той или иной породы. Однако, чтобы рекомендовать препараты к применению в лесном хозяйстве, важно знать, мутагенны ли эти вещества и как они действуют на цитогенетические показатели растений.

Выбранный нами объект изучения — береза повислая (*Betula pendula* Roth.) — широко применяется в лесоводстве (например, в озеленении городов) и является типичным представителем лесов Центрального Черноземья. Однако для лесовосстановления этот вид березы непригоден, так как семена быстро теряют всхожесть. Поэтому необходимо исследовать влияние химических стимуляторов на

всхожесть семян березы повислой и на цитогенетические показатели их проростков.

Стимуляторы роста — гетероциклические соединения хинолинового ряда (кодовые названия Ж-1, Ж-2, Ж-3, Ж-4, Ж-5, Ж-6, Ж-7) — были синтезированы в ВГУ на кафедре органической химии и использованы нами для обработки семян березы.

В экспериментах по изучению всхожести и энергии прорастания семян кроме перечисленных выше стимуляторов испытаны ПАБК и циклическое соединение люпон, относящееся к классу лактонов. Семена березы повислой собраны в Левобережном лесничестве учебно-опытного лесхоза в октябре 1999 г. и сразу же подвергнуты обработке растворами стимуляторов в 0,001-, 0,005-, 0,01- и 0,05%-ной концентрации при экспозиции 12, 18 и 24 ч. Контролем служили семена, выдержанные в дистиллированной воде в течение указанного времени. Опыт проводили в специальной лаборатории для проращивания семян НИИЛГиСа на «столе Якобсона». Всхожесть учитывали согласно ГОСТ 13056-6-75 на 3-, 5-, 7-, 10-, 15-й день после закладки семян в аппарат. Энергию прорастания определяли на 7-й день в соответствии с тем же стандартом.

Абсолютную всхожесть и энергию прорастания рассчитывали как отношение количества проросших семян к общему количеству заложенных в аппарат. Долю всхожести (Q) находили путем деления абсолютной всхожести обработанных семян на аналогичный показатель в контрольном варианте.

В эксперименте по изучению цитогенетических показателей сбор материала проводили с трех деревьев березы повислой, произрастающих в Центральном р-не г. Воронежа (ул. Орджоникидзе). Семена выдерживали в растворах стимуляторов Ж-1, ПАБК 0,05%-ной концентрации в течение 12 ч. В качестве контроля служили семена, собранные с тех же деревьев и обработанные дистиллированной водой (12 ч). После этого их проращивали на влажной фильтровальной бумаге в термостате при температуре 25 °С, а по достижении корешками длины 0,5—1 см помещали в смесь 96%-ного этилового спирта и ледяной уксусной кислоты (3:1) и хранили в холодильнике при 4 °С. Время фиксирования — 9 ч утра. Корешки проростков подвергали мацерации в 18%-ном растворе HCl при 60 °С в течение 1—2 мин и промывали в растворе 45%-ной уксусной кислоты 15 мин, затем окрашивали

**Абсолютная всхожесть (числитель) и энергия прорастания (знаменатель) семян березы повислой, обработанных хинолиновыми соединениями, %**

Стимулятор роста	Учет всхожести и энергии прорастания семян за время, ч, при концентрации, %												Контроль за время, ч		
	12				18				24				12	18	24
	0,001	0,005	0,01	0,05	0,001	0,005	0,01	0,05	0,001	0,005	0,01	0,05			
Ж-1	83/71	81/72	81/70	96/82	67/60	69/62	63/58	80/73	65/58	69/60	67/64	78/73	62/60	68/68	50/48
Ж-2	63/62	64/64	64/64	76/75	61/57	60/58	69/63	67/63	64/63	62/59	83/83	69/64	62/60	68/68	50/48
Ж-3	46/42	52/50	59/55	68/66	52/47	59/58	67/64	70/69	47/43	50/47	54/53	65/63	62/60	68/68	50/48
Ж-4	63/64	61/55	67/58	60/57	66/62	62/59	64/61	72/69	68/65	63/62	66/65	65/63	62/60	68/68	50/48
Ж-5	51/49	57/54	53/50	63/61	55/53	46/45	59/57	58/57	45/45	56/52	55/55	61/61	62/60	68/68	50/48
Ж-6	54/61	57/63	60/58	65/65	61/60	62/57	62/58	69/67	55/50	53/52	55/53	64/64	62/60	68/68	50/48
Ж-7	57/55	54/49	59/58	70/63	50/48	52/51	66/65	61/59	58/63	65/55	66/60	67/65	62/60	68/68	50/48
ПАБК	72/69	64/58	54/48	46/43	68/38	70/58	74/63	69/59	68/46	62/56	54/68	75/70	62/60	68/68	50/48
Люпон	61/61	64/64	61/59	59/59	68/64	68/64	62/61	62/61	60/58	58/53	61/56	70/65	62/60	68/68	50/48

ацетогематоксилином (1—1,5 ч), еще раз промывали дистиллированной водой и распулщивали с использованием жидкости Гойера. Готовые препараты изучали с помощью микроскопа Laboval-4 («Carl Zeiss», Vena) по 7 шт. для каждого варианта обработки. У всех препаратов учитывали общее количество просмотренных клеток (не менее 700), делающиеся клетки, которые находились в той или иной фазе митоза, патологические митозы (ПМ) и клетки с остаточными ядрышками.

На основании полученных данных в пик активности (9 ч утра, зимнее время) определяли митотический индекс (МИ, %), долю ПМ и долю клеток с остаточными ядрышками в общем количестве делающихся клеток, а также распределение клеток по фазам митоза.

ПМ классифицировали по Алову (1965). Статистическую обработку результатов осуществляли на ПЭВМ типа IBM PC/AT с помощью пакета программ «Stadia». Сравнение выборок по МИ проводили с использованием критерия Стьюдента (t), а уровня ПМ, доли клеток с остаточными ядрышками и количества клеток на стадии профазы — при помощи непараметрических критериев (U-критерия Уилкоксона и X-критерия Ван-дер-Вардена).

При изучении влияния концентрации, времени обработки и природы стимулятора на всхожесть семян березы повислой установлено следующее. Наиболее сильное воздействие оказывают природа и структура стимулятора. Концентрация и время слабее действуют на абсолютную всхожесть семян, однако эффект существует. Во многих вариантах с уменьшением времени обработки (с 24 до 12 ч) и повышением концентрации (с 0,001 до 0,05 %) всхожесть возрастает. Максимальное значение этого показателя отмечено при обработке семян березы повислой 0,05%-ным раствором Ж-1 в течение 12 ч. При этом режиме по сравнению с контролем всхожесть увеличилась на 34 %. Минимальный эффект получен в вариантах с Ж-3, Ж-5 и люпоном (табл. 1). Максимальная энергия прорастания зафиксирована при обработке семян 0,05%-ным раствором Ж-1 в течение 12 ч (82 %) и 0,01%-ным раствором Ж-2 в течение 24 ч (83 %), в контроле она составила соответственно 60 и 48 %.

Анализируя данные, можно отметить, что структура стимулятора заметно влияет на всхожесть. Наилучшие результаты получены при обработке семян растворами Ж-1 и Ж-2 (соответственно 96 и 83 %), в контроле — 62 и 50 %. Более слабый эффект — при обработке семян растворами Ж-3, Ж-5, Ж-6 и Ж-7.

Самой важной характеристикой явилась доля всхожести

семян (Q), для расчета которой были выбраны одинаковые условия обработки: концентрация — 0,05%-ная, время обработки — 12 ч. Из девяти стимуляторов наиболее эффективен Ж-1 (Q=1,55), поэтому он использован нами при изучении цитогенетических показателей проростков семян *Betula pendula*.

В основу предложенной классификации исследуемых стимуляторов положено влияние структуры соединений на всхожесть семян этого вида. Данные свидетельствуют о том, что концентрация раствора стимулятора первой группы (Ж-1) влияет на всхожесть меньше, чем время обработки, и не имеет решающего значения для остальных групп. Так, за 12 ч отмечено максимальное количество проросших семян. Во второй (Ж-2, Ж-3, Ж-4, Ж-5, Ж-7) и третьей (Ж-6) группах доминирующий фактор влияния — концентрация раствора, а не экспозиция. Однако обработка семян березы повислой химическими соединениями из этих групп не привела к существенному изменению всхожести или имела ингибирующий эффект. Для четвертой группы (ПАБК, люпон) влияние концентрации растворов стимуляторов при фиксированном времени превалировало над другими условиями обработки.

Результаты табл. 1 подтверждают, что наибольший стимулирующий эффект получен в варианте с Ж-1. Возможно, данный стимулятор видоспецифичен по отношению к березе повислой, в связи с чем необходимо всестороннее изучение его влияния на этот вид.

Помимо всхожести исследованы цитогенетические показатели проростков семян, обработанных стимуляторами Ж-1 и ПАБК (последний относится к природным и выбран для сравнения с химическими).

При исследовании МИ у проростков семян с трех деревьев *Betula pendula* отмечено достоверное увеличение данного показателя у дерева 1р 1д (табл. 2). При обработке ПАБК МИ составил  $7,6 \pm 0,4$  % ( $P < 0,01$ ), при использовании Ж-1 —  $7,5 \pm 0,7$  % ( $P < 0,05$ ), в контроле  $5,8 \pm 0,2$  %. Одновременно достоверно увеличивается количество клеток на стадии профазы у проростков семян этого дерева. После обработки ПАБК значение данного показателя равно  $45,4 \pm 2$  %, Ж-1 —  $48,2 \pm 2,8$ , в контроле —  $35 \pm 3$  %. Предположительно повышение МИ происходит за счет увеличения количества клеток на стадии профазы. Такой эффект был отмечен нами при изучении антропогенного влияния среды на цитогенетические показатели древесных растений. Видимо, воздействие ПАБК и Ж-1 на семенное потомство данного дерева вызвало увеличение длительности не только профазы, но и всего митотического цикла в клетках корневой меристемы. Вероятно, этот эффект является индивидуальной реакцией семенного потомства дерева 1р 1д на воздействие химических стимуляторов, так как у проростков семян остальных деревьев повышения МИ и увеличения количества клеток на стадии профазы не зафиксированы.

Достоверное увеличение количества клеток с остаточными ядрышками обнаружено у дерева 1р 1д при обработке ПАБК —  $9,9 \pm 0,9$  % ( $P < 0,01$ ) с учетом профазы и  $18 \pm 1,2$  % ( $P < 0,01$ ) без ее учета (в контроле — соответственно  $4,6 \pm 0,4$  и  $7,2 \pm 0,8$  %). Аналогичный характер влияния отмечен у семян с дерева 3р 5д: после обработки ПАБК количество клеток с остаточными ядрышками составило  $7 \pm 1,2$  % ( $P < 0,05$ ) с учетом профазы и  $14,4 \pm 2,1$  % ( $P < 0,001$ ) без ее учета (в контроле —  $4,2 \pm 0,4$  и  $7,8 \pm 0,5$  %), после обработки Ж-1 —  $14,2 \pm 3,4$  % ( $P < 0,01$ ) без учета профазы.

В случае 3р 5д при обработке Ж-1 значение этого показателя без учета профазы совпало с контрольным и составило  $6,6 \pm 1,4$  %. У 1р 9д количество клеток с остаточными ядрышками также не отличалось от кон-

Таблица 2

**Сравнительная характеристика цитогенетических показателей проростков семян березы повислой**

Вариант опыта	№ дерева	МИ, %	Кол-во ПМ, %		Кол-во клеток на стадии профазы, %	Кол-во клеток с остаточными ядрышками, %	
			с учетом профазы	без учета профазы		с учетом профазы	без учета профазы
ПАБК	1р 1д	$7,6 \pm 0,4^{**}$	$0,8 \pm 0,2$	$1,6 \pm 0,4$	$45,4 \pm 2,0^{**}$	$9,9 \pm 0,9^{**}$	$18,0 \pm 1,2^{**}$
	1р 9д	$7,4 \pm 0,8$	$0,1 \pm 0,1$	$0,3 \pm 0,3$	$58,2 \pm 3,7$	$4,8 \pm 1,1$	$11,3 \pm 2,0$
	3р 5д	$6,7 \pm 0,3$	$0,3 \pm 0,2$	$0,6 \pm 0,4$	$51,4 \pm 3,5$	$7,0 \pm 1,2^*$	$14,4 \pm 2,1^{***}$
Ж-1	1р 1д	$7,5 \pm 0,7^{**}$	$0,9 \pm 0,4$	$1,9 \pm 1,0$	$48,2 \pm 2,8^{**}$	$4,2 \pm 0,5$	$8,5 \pm 1,3$
	1р 9д	$6,7 \pm 0,7$	$0,5 \pm 0,2$	$1,2 \pm 0,6$	$54,0 \pm 3,4$	$7,5 \pm 0,8$	$14,9 \pm 2,4$
	3р 5д	$6,3 \pm 0,6$	$0,8 \pm 0,4$	$1,8 \pm 1,1$	$51,3 \pm 4,8$	$6,6 \pm 1,4$	$14,2 \pm 3,4^{**}$
Конт-роль	1р 1д	$5,8 \pm 0,2$	$1,1 \pm 0,5$	$1,7 \pm 0,8$	$35,0 \pm 3,0$	$4,6 \pm 0,4$	$7,2 \pm 0,8$
	1р 9д	$8,5 \pm 0,5$	$0,3 \pm 0,1$	$0,7 \pm 0,3$	$50,2 \pm 4,7$	$7,3 \pm 1,7$	$15,1 \pm 2,9$
	3р 5д	$7,9 \pm 0,6$	$0,5 \pm 0,2$	$1,0 \pm 0,4$	$46,5 \pm 1,4$	$4,2 \pm 0,4$	$7,8 \pm 0,6$

Примечание. Различия достоверны при следующих значениях: \* —  $P < 0,05$ ; \*\* —  $P < 0,01$ ; \*\*\* —  $P < 0,001$ .

трольного, но по сравнению со значениями показателей семян с других деревьев было велико:  $7,3 \pm 1,7\%$  с учетом профазы и  $15,1 \pm 2,9\%$  без ее учета (см. табл. 2). Данный эффект можно объяснить индивидуальной изменчивостью организма, поскольку популяции березы повислой имеют достаточно высокую генетическую гетерогенность и полиморфизм по многим признакам.

Количество клеток с остаточными ядрышками является показателем ядрышковой активности, но нетипичной ее формой. В норме ядрышко исчезает в конце профазы и вновь восстанавливается в телофазе. Остаточное же ядрышко присутствует на всех стадиях митоза и часто бывает связано с ядрышкообразующими районами хромосом. В целом ядрышковая активность — отражение уровня метаболических процессов. Ее увеличение (в частности, количества клеток с остаточными ядрышками) может свидетельствовать о более интенсивном метаболизме в результате действия стимуляторов на семенное потомство.

При анализе уровня патологий митоза обнаружено, что частота нарушений деления в опыте не отличалась от таковой в контроле. Спектр патологий митоза представлен отставанием хромосом в анафазе и метакинезе, а также мостами в анафазе. Кроме того, отмечены клетки с вакуолизированной цитоплазмой. В связи с тем, что спектр и уровень патологий митоза в опытных вариантах не отличались от контрольного, можно предположить, что на генетический аппарат клетки стимуляторы отрицательно не влияют. Видимо, их действие направлено на повышение интенсивности метаболических процессов, о чем свидетельствует увеличение ядрышковой активности.

В литературе встречаются данные о положительном действии ПАБК на системы репарации клетки и об антимутагенном эффекте этого препарата. Наличие генетической активности у ПАБК было открыто И. А. Рапопортом. В отличие от других антимутагенов, которые проявляют свои свойства в малых концентрациях ( $10^{-7}$ — $10^{-8}$  М), а в больших ( $10^{-2}$ — $10^{-3}$ ) являются мутагенами, ПАБК таким эффектом не обладает. Защищая структуру ДНК, это вещество активизирует ферменты, в том числе отвечающие за прорастание (например, амилазу). Эффект стимуляции проявляется на самых начальных этапах развития семян, сохраняясь и на следующих фазах.

Проанализировав цитогенетические показатели березы повислой, можно утверждать, что химический стимулятор Ж-1 на увеличение количества патологий митоза не влияет, но на интенсивность метаболических процессов по сравнению с ПАБК действует слабее. Об этом говорят данные ядрышковой активности: при сравнении с контролем количество клеток с остаточными ядрышками увеличилось после обработки ПАБК у проростков семян деревьев 1р 1д и 3р 5д. В варианте с Ж-1 достоверные различия с контролем по этому показателю были только у семенного потомства 3р 5д при определении количества клеток без учета профазы. Эту стадию митоза можно опускать при подсчете ПМ и количества клеток с

остаточными ядрышками, так как на ней трудно уловить какие-либо нарушения. Наличие ядрышка в клетке на стадии профазы является нормой, а остаточным оно становится на последующих фазах. Кроме того, увеличение количества клеток на стадии профазы значительно затрудняет анализ в связи с тем, что «маскирует» изменение других показателей. Наиболее объективную информацию о ПМ также можно получить, не учитывая эту стадию митоза. Поэтому цитогенетические показатели рассчитаны как с учетом, так и без учета профазы.

Можно предположить, что ПАБК (в отличие от Ж-1) сильнее влияет на цитогенетические показатели и метаболические процессы в период развития проростков. На этой и на последующих фазах стимулирующих эффект сохраняется, как было отмечено выше. Действие Ж-1 в основном направлено на выход семян из состояния покоя, о чем свидетельствуют высокие показатели всхожести и энергии прорастания. Возможно, на последующих фазах развития стимулирующий эффект Ж-1 ослабевает (см. табл. 2). Тем не менее, ни ПАБК, ни Ж-1 не повышают уровень ПМ, поэтому мы рекомендуем их в качестве стимуляторов всхожести семян. Однако для применения в лесоводстве с целью ускорения роста березы повислой необходимы дальнейшие исследования действия их на сеянцы, укореняемость побегов и т. д.

Таким образом, впервые изучено влияние химических стимуляторов на всхожесть и энергию прорастания семян березы повислой; предложена классификация стимуляторов на основе влияния структуры соединений на всхожесть семян; установлены наиболее перспективный стимулятор всхожести для этого вида березы (Ж-1) и режим обработки им семян: концентрация — 0,05%-ная, время — 12 ч; изучены цитогенетические показатели проростков семян от трех деревьев после обработки химическими стимуляторами, в результате которой установлено увеличение митотической активности (МА) клеток корневой меристемы проростков у одного дерева, а также количества клеток с остаточными ядрышками у двух деревьев. Парааминобензойная кислота (ПАБК) в фазу проростков оказывает более сильное стимулирующее воздействие, чем Ж-1. В заключение предлагаем использовать в качестве стимуляторов всхожести семян березы повислой соединения ПАБК и Ж-1.

#### Список литературы

1. Русина Л. М., Шмырева Ж. В., Фролова В. В. и др. Использование новых стимуляторов роста для выращивания посадочного материала тополей / Сб. докл. Региональной научной конференции «Проблемы химии и химической технологии Центрально-Черноземного региона Российской Федерации». Липецк, 1997. С. 191—193.
2. Шмырева Ж. В., Фролова В. В., Алферова С. И. и др. Росторегулирующая активность гидрохлоридов 2,2,4-триметил-1,2-дигидрохинолинов / Тр. VI региональной конференции «Проблемы химии и химической технологии». Воронеж, 1998. Т. 3. С. 92—95.
3. Шмырева Ж. В., Русина Л. М., Фролова В. В. и др. Укореняемость и рост побегов тополя в присутствии некоторых гетероциклов / Тез. докл. Региональной научной конференции по органической химии. Липецк, 1997. С. 101.

УДК 630\*161.443.6

## ИНДУЦИРОВАННЫЙ ОРГАНОГЕНЕЗ У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СРЕДНЕАЗИАТСКИХ МОЖЖЕВЕЛЬНИКОВ В КУЛЬТУРЕ ТКАНЕЙ

Г. В. ВИЛЬДАНОВА (УЗНИИЛХ)

В последнее время все чаще прибегают к использованию метода культуры тканей в биотехнологии, селекции растений, при размножении и выращивании посадочного материала различных растений, отличающихся медленным ростом или трудностями при получении семенного или вегетативного потомства. Среднеазиатские виды можжевельника, как и многие другие хвойные растения, характеризуются пониженной регенерационной способностью и в естественных условиях, и в культурной среде. В этой связи возникают трудности и с индукцией органов в культуре *in vitro*. Поэтому первым и необходимым шагом в осуществлении вегетативного размножения методом микроклонального размножения является наиболее полная разработка методов индуцированного органогенеза.

Один из способов регуляции органогенеза в культуре органов и тканей — использование питательных сред с добавлением цитокининов и ауксинов [1]. Их соотношени-

ем и концентрациями определяются направленность и интенсивность процессов инициации, индукции органогенеза, роста и развития образующихся структур [3].

Работы по индуцированию органогенеза проводились на основе результатов изучения 6- и 20-летних деревьев можжевельника зеравшанского (*Juniperus seravschanica* Kom.) и полшаровидного (*Juniperus semiglobosa* Rgl).

Исходным материалом для получения изолированных культур служили верхушки побегов размером 3 см и вегетативные почки. Основу питательной среды составляла смесь неорганических солей по Мурасиге и Скуга. Из витаминов добавляли тиамин (1 мг/л), пиридоксин (0,5 мг/л), никотиновую (0,5 мг/л) и аскорбиновую (0,1 мг/л) кислоты. Испытывали следующие стимуляторы роста в разных концентрациях: 6-БАП (0,01—2 мг/л), кинетин (0,1—2), НУК (0,1—4), ИМК (0,1—4), ИУК (1—4), 2,4-Д (0,01—1 мг/л). Среду готовили на агаре (8 г/л) и добавляли сахарозу (30 г/л). Готовые среды стерилизовали в автоклаве при 1 атм в течение 15—20 мин.

Вологодская областная универсальная научная библиотека

Эксплантаты культивировались при температуре 26—28 °С с фотопериодом 16 ч. Опыты ставили в трех повторностях, каждая из которых состояла из 25 эксплантатов. Продолжительность опытов — от одного до шести месяцев. Наблюдения за состоянием и ростом культур осуществляли ежедневно.

**Образование адвентивных почек и побегообразования у среднеазиатских можжевельников *in vitro*.** С целью исследования процесса регенерации растений из вегетативных почек заложена серия экспериментов с использованием стимуляторов роста. Изучено их влияние на пробуждение и рост уже существующих почек и образование зачатков почек на эксплантате.

Наличие в питательной среде только одного из цитокининов не дало положительных результатов: через некоторое время (7—10 дней) после посадки эксплантаты погибали. Добавление в среду кинетина в сочетании с НУК или 2,4-Д также не приводило к видимым изменениям эксплантатов, и в дальнейшем они погибали.

Наличие в питательной среде небольших концентраций 6-БАП (0,1—0,5 мг/л) и больших концентраций НУК (1—2 мг/л) способствовало каллусогенезу у основания почек. Увеличение количества 6-БАП до 2 мг/л при тех же концентрациях НУК индуцировало рост побегов из почек с одновременным образованием каллуса. В варианте опыта с содержанием в питательной среде 1—2 мг/л 6-БАП и 0,1—0,5 мг/л НУК образовались адвентивные почки у основания эксплантата. При этом новообразование на эксплантатах, взятых с деревьев можжевельника 6-летнего возраста, появлялись на две недели раньше, чем на эксплантатах с 20-летних экземпляров. У можжевельника зеравшанского наблюдалось появление адвентивных почек только в месте соприкосновения основания эксплантатов с питательной средой, в то время как у полушаровидного того же возраста в аналогичных условиях отмечались как формирование и рост побегов непосредственно из вегетативной почки, так и одновременное образование адвентивных почек у основания полученного побега.

Затем адвентивные почки пересаживали на среду, содержащую уменьшенное количество ауксинов. Это было вызвано тем, что пересадка адвентивных почек на питательную среду с 6-БАП (0,1—0,5 мг/л) в сочетании с 2,4-Д или НУК (1—2 мг/л) приводила к образованию каллуса у основания почек, который в дальнейшем разрастался. Перенос же адвентивных почек на среду, содержащую 6-БАП (0,5 мг/л) и НУК (0,1 мг/л), способствовал дальнейшему росту побегов. Полученные побеги пересаживали на среду для ризогенеза, но образования корней не происходило, и в дальнейшем они погибали.

Итак, для индуцирования адвентивных почек и дальнейшего роста побегов необходимо наличие в питательной среде 6-БАП (1—2 мг/л) в сочетании с небольшими количествами НУК (0,1—0,5 мг/л).

**Индукция развития пазушных почек можжевельников.** Данный метод основан на снятии апикального доминирования при микрочеренковании в пробирке, что достигается введением в питательную среду стимуляторов роста, индуцирующих развитие многочисленных пазушных почек. Развивающиеся побеги отделяют друг от друга и повторно культивируют на питательной среде, стимулирующей пролиферацию пазушных меристем и возникновение побегов более высоких порядков.

Для изучения данного вопроса верхушки побегов можжевельников размером 2—3 см помещали на питательные среды, содержащие 6-БАП и кинетин в разных концентрациях (от 0,1 до 2 мг/л) в сочетании с НУК (0,1—0,5 мг/л), так как большие концентрации ауксина приводят к каллусогенезу. Контролем служила безгормональная среда.

На среде без гормонов побеги сохраняли жизнеспособность в течение двух недель без каких-либо видимых изменений, после чего погибали. Большая концентрация 6-БАП и кинетина (2 мг/л) в сочетании с НУК также приводила к гибели эксплантатов. Культивирование верхушек побегов на питательной среде с цитокининами во всех остальных вариантах вызывало индукцию развития пазушных почек. Уже через неделю после посадки на питательную среду с 6-БАП или кинетином (в концентрации 0,1—0,5 мг/л) и НУК (0,1 мг/л) отмечались пробуждение и рост многочисленных верхушечных и пазушных почек обоих видов можжевельника, взятых с деревьев 6-летнего возраста. Активизация роста пазушных почек, взятых с 20-летних форм можжевельников, наблюдалась через две недели после помещения побегов на питательную среду. Увеличение концентрации 6-БАП или кинетина до 1 мг/л при прежней концентрации НУК приводило к

активизации роста пазушных почек, при этом происходило омертвление верхушечной части побега.

Поскольку высокие концентрации стимуляторов роста безразличны для морфофизиологических процессов, особенно при длительном культивировании растений в культуре *in vitro*, можно заключить, что самая низкая концентрация цитокининов (0,1 мг/л) наиболее приемлема для активации пазушных побегов среднеазиатских можжевельников.

Следующий этап работы заключался в отделении пазушных побегов и перенесении их на свежую питательную среду для дальнейшего роста с целью получения большего количества побегов или на специально подобранную среду для индукции ризогенеза.

**Индукция ризогенеза на эксплантатах среднеазиатских можжевельников.** Одной из важнейших задач при индукции органогенеза древесных растений *in vitro* является подбор условий для получения корней. Особенно затруднен он при работе с хвойными породами. Процесс укоренения *in vitro* побегов, полученных даже из семян или эксплантатов проростков хвойных пород, более сложный, чем у покрытосеменных, о чем свидетельствует лишь незначительное число успешных попыток [2]. Однако полагают, что укоренения побегов, полученных из взрослого материала, можно добиться для многих хвойных пород, например ели европейской, секвой вечнозеленой [4, 5].

Нами апробировались среды с различными видами стимуляторов роста. Посадка на питательную среду без стимуляторов роста приводила к гибели эксплантатов через два месяца после посадки без появления каллуса у основания побега. Добавление в питательную среду ИМК, ИУК, НУК и 2,4-Д в небольших количествах (от 0,1 до 0,5 мг/л) вызывало образование небольшого каллуса зеленого цвета на базальном конце побегов. При дальнейшем культивировании побегов на той же питательной среде наблюдались увеличение размеров каллуса и изменение его цвета на коричневатый, а через четыре месяца после посадки побеги отмирали. Увеличение количества ИМК, ИУК, НУК и 2,4-Д до 2—4 мг/л также вызывало каллусогенез. При этом образовывался каллус больших размеров. Но через шесть месяцев происходило постепенное омертвление тканей и эксплантаты погибали.

Уменьшение в питательной среде количества макро- и микроэлементов в 4 раза и сахарозы в 2 раза при тех же количествах перечисленных выше ауксинов тоже не способствовало корнеобразованию. Размеры сформировавшегося каллуса у основания побегов при этом были меньше, а сами побеги отмирали раньше (через полтора-два месяца). Появление первых корней из каллуса на побегах с растений можжевельника зеравшанского 6-летнего возраста отмечалось через десять недель после посадки на питательную среду, в которой были уменьшены содержание солей в 8 раз, концентрация сахарозы — в 4 раза, а количество внесенной НУК составляло 0,1—0,5 мг/л. Возможно, повышенное содержание ионов  $\text{NH}_4^+$  в среде Мурасиге и Скуга является причиной ингибирования процесса корнеобразования на полной среде. Через восемь месяцев после появления длина корней достигала 11 см.

Ризогенез наблюдался и на побегах можжевельника полушаровидного 6-летнего возраста, произрастающих на такой же среде, через три месяца после начала культивирования. Сначала происходило каллусообразование, затем формировались корни. Дальнейшее культивирование этих укорененных побегов может привести к вторичной пролиферации каллуса из корня, что и было обнаружено в единичных случаях на образованных корнях можжевельника полушаровидного.

На побегах обоих видов можжевельников 20-летнего возраста появление первых корней отмечалось через пять месяцев после посадки их на питательную среду. При этом происходило образование не одного, а сразу нескольких корней, но рост их был значительно медленнее, чем у эксплантатов с 6-летних можжевельников.

Таким образом, исследуемые виды можжевельников, несомненно, обладают большими органогенетическими потенциальными. Апикальное доминирование можно легко снять введением в питательную среду сравнительно небольшого количества 6-БАП или кинетина совместно с НУК, что приводит к пробуждению пазушных почек и росту из них побегов. При посадке вегетативных почек на питательную среду, содержащую относительно большое

количество 6-БАП в сочетании с НУК, происходят образование адвентивных почек и рост побегов из них. В результате изучения ризогенетической способности удалось индуцировать образование корней на побегах среднеазиатских можжевельников в культуре *in vitro*.

#### Список литературы

1. Бутенко Р. Г. Рост и дифференциация в культуре клеток растений / Рост растений и природные регуляторы. М., 1977. С. 6—21.

2. Джос О. П. Размножение хозяйственно важных древесных растений *in vitro* / Биотехнология сельскохозяйственных растений. 1987. С. 134—152.

3. Кульков О. П., Климкина Н. П. Перспективы использования метода культуры тканей в размножении плодовых растений (обзор). Ташкент, 1988. 42 с.

4. Момот Т. С. Клональное микроразмножение у различных представителей хвойных пород // Физиология и биохимия культурных растений. 1988. № 2. С. 181—189.

5. Boulay Michel, Franclet Andre. Recherches sur la propagation vegetative du Douglas: *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco. Possibilites d'obtention de plant viables a partir de la culture *in vitro* de bourgeons de pieds-meres juveniles. C. r. Acad. sci., 1977, D284, 15, 1405—1407.

УДК 634.738

## ПЕРВЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ СОРТА БРУСНИКИ

Г. В. ТЯК, А. Ф. ЧЕРКАСОВ, С. А. АЛТУХОВА  
(Костромская ЛОС)

Брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea* L.) относится к семейству Брусничных (*Vacciniaceae* Lindl.) и роду *Vaccinium*, насчитывающему около 480 видов, которые произрастают в Северной, Центральной и Южной Америке, а также в Европе, Азии и Африке [6]. В лесной зоне России наиболее распространены три вида этого рода — брусника, черника и голубика. Русское название «брусника» происходит от слова «брусвяный», т. е. красный, а латинское означает «виноградная лоза с горы Ида».

Растение представляет собой низкорослый кустарничек с вечно-зелеными листьями. Листья кожистые, на коротких опушенных черешках, сверху темно-зеленые, снизу бледные, с темно-бурыми желёзками [1]. Цветки бледно- или светло-розовые (2—16 шт.), собраны в короткую густую поникающую цветковую кисть, обладают слабым приятным запахом. Чашечка 4—5-зубчатая, венчик колокольчатый длиной 4—6,5 мм с четырьмя-пятью отогнутыми лопастями, количество тычинок — восемь-десять, завязь четырехгнездная, нижняя, столбик выступает из венчика. Плод — ягода с остатками чашечки на верхушке. Диплоидный набор хромосом у брусники составляет  $2n=24$ . В естественных условиях Финляндии найдено триплоидное растение с 36 парами хромосом [7], а в России (Магаданская обл.) — тетраплоидное [8].

В растениях семейства Брусничных большой процент разнообразных биологически активных веществ, которые регулируют обменные процессы, оказывают капилляроукрепляющее действие, предупреждают сердечные и желудочно-кишечные заболевания, нервные расстройства, склероз, утомяемость. Особое место занимает брусника. Ее ягоды пользуются большим спросом не только как продукт питания, но и как лекарственное средство. Они содержат до 12 % сахаров (в основном фруктозу и глюкозу) и 3 % кислот — лимонную, яблочную, винную, салициловую, борную и бензойную. Последняя обладает антисептическими свойствами и способствует длительному хранению свежих ягод. По мере их созревания процент бензойной кислоты возрастает и достигает максимума в спелых плодах. В ягодах обнаружено также до 20 мг/100 г аскорбиновой кислоты (витамин С), витамины группы В, Е, провитамины А (каротин).

Плоды брусники — ценный источник флавоноидов (Р-активных веществ). В созревших ягодах содержится до 1 % пектиновых веществ и около 1,5 % гликозида арбутина. Доля минеральных солей — 0,26—0,35 % сырой массы. Наряду с высокой пищевой и фармакологической ценностью плодов известно и целебное действие листьев. Их применяют в качестве мочегонного средства при почечно-каменной болезни, суставном ревматизме и подагре, желудочно-кишечных и сердечно-сосудистых заболеваниях.

Ресурсы ягод брусники в нашей стране оцениваются в 3 млн т [5]. Только в Костромской обл. площади брусничников составляют 31 тыс. га, а эксплуатационный запас ягод при среднем урожае — 1100 т [4]. Но объем заготовок ягод в целом по стране с учетом сборов населением для собственных нужд едва достигает 10 %. Причины низкого уровня освоения природных ресурсов ягод заключаются в удаленности угодий от населенных пунктов, трудностях ручного сбора и т. п.



В последние годы площади угодий брусники и запасы их плодов (как и многих других ягодных растений) постепенно уменьшаются. Это происходит в основном в результате интенсификации лесного хозяйства. Однако не меньшую роль играет и прямой пресс человека на ягодные угодья, особенно в хорошо доступных местах. Кроме того, рекреационная нагрузка приобретает характер постоянно действующего антропогенного фактора, который отрицательно влияет на живой напочвенный покров, в том числе на брусничники. К комплексу этих факторов, вызывающих деградацию естественных фитоценозов, надо присовокупить и техногенное загрязнение атмосферного воздуха [2, 3].

Таким образом, в силу ряда причин объемы заготовок брусники (пищевой и лекарственного сырья) не удовлетворяют спрос потребителей, в связи с чем становятся понятными усилия ученых некоторых стран по интродукции и культивированию ягодника. Например, работы по интродукции брусники в Швеции и Финляндии начаты в 60-х годах, в Германии, Польше, США, Литве, Латвии — в 70-х, в Белоруссии и России — в 80-х, в Эстонии — в 90-х годах. С этой целью были использованы лучшие растения естественных зарослей. Одновременно велся поиск оптимальных субстратов для выращивания брусники, изучались способы размножения, ставились эксперименты по агротехнике выращивания, обрабатывались приемы защиты растений от сорняков, болезней и вредителей. Коммерческое выращивание брусники в Германии началось в 80-х годах. В настоящее время в фермерских хозяйствах страны уже насчитывается около 35 га плантаций [9].

Плантационное воздействие брусники базируется на сортовой основе. В 1969 г. в Голландии путем клонового отбора в дикорастущих зарослях создан сорт *Coralle*. Он отличается высокорослостью куста (до 28 см) и обильным плодоношением. В Германии известны пять сортов, имеющих хорошо развитые кусты с крупными плодами и высокой урожайностью. В последние годы перспективные сорта брусники выведены также в Швеции (четыре сорта), Польше (два), США (два), Норвегии (один). В настоящее время нам известны 16 зарубежных сортов брусники для плантационного выращивания вида, многие из которых плодоносят в течение года дважды — летом и осенью, причем осеннее плодоношение часто оказывается более обильным, чем летнее.

К сожалению, в условиях Костромской обл. ягоды второго урожая не успевают созреть до наступления осенних холодов и побиваются заморозками. Это обстоятельство, а также информация о ведущихся селекционных работах за рубежом побудили нас к созданию отечественных сортов брусники, и в 1986 г. началось изучение формовой структуры естественных зарослей. За несколько лет была создана значительная коллекция форм (около 40), отобранных в разных регионах России и полученных из Белоруссии, Литвы, Латвии и Эстонии.

Многолетние исследования селекционного материала позволили представить к утверждению три первых в России сорта брусники, два из которых (Костромская розовая и Костромичка) допущены к использованию в 1995 г., а один (Рубин) — в 1998 г. Ниже дается краткая характеристика этих сортов.

**Костромская розовая.** Кусты высотой около 15 см, слабораскидистые. Побеги ветвления длиной до 44 мм с темно-зелеными листьями. На 1 см побега насчитывается в среднем 2,5 листа. Побеги с цветковыми почками составляют примерно 82 % от общего числа годичных. На побеге формируются от одной до восьми (реже — десяти) цветковых почек (в среднем — 1,7 шт.). Сорт отличается обычными сроками цветения, созреванием плодов во второй декаде августа и хорошей самоплодностью. Среднее число цветков в соцветии — 8,3.

Урожай ягод в 1996—2000 гг. составил 758—2683 г/м<sup>2</sup>. Среднее число ягод в кисти — 4,6 шт. Плоды округлые, крупные, розовой окраски, кисло-сладкие, сочные. Средняя масса 100 ягод — 34, максимальная одной ягоды — 1,2 г. В плодах содержится: сахаров — 11 %, органических кислот — 1,6 %, витамина С — 17 мг/100 г.

**Костромичка.** Кусты высотой 15—18 см со сжатой компактной кроной и интенсивным побегообразованием. Побеги ветвления короткие (29 мм), с темно-зелеными листьями, облиственность их высокая — 3,4 шт./см. Побеги с цветковыми почками составляют в среднем 72 % от общего числа годичных. На них формируются по одной-восемь (реже — 12) цветковых почек (в среднем — 2,3 шт.). Среднее число цветков в соцветии — 8,3.

Сорт раннеспелый (первая декада августа). Средний урожай ягод в 1996—2000 гг. составил 958—2482 г/м<sup>2</sup>. Среднее число ягод в кисти — 4,4. Плоды округлые, небольшие, темно-красные, сладко-кислые, сочные. Средняя масса 100 ягод — 24, максимальная одной ягоды — 0,73 г. В ягодах содержится: сахаров — 9 %, органических кислот — 1,8 %, витамина С — 14 мг/100 г.

**Рубин.** Кусты высотой 15–18 см со сжатой кроной и высокой побегообразовательной способностью. Побеги ветвления длиной до 40 мм, с темно-зелеными листьями, с цветковыми почками — в среднем 78 % от общего числа годичных. Облиственность побега — 3,2 шт/см. На нем закладывается от одной до восьми (реже — 11) цветковых почек (в среднем — 2,1 шт.). В стадии бутонизации сорт устойчив к заморозкам. Среднее число цветков в соцветии — 8,9.

Сорт позднеспелый (третья декада августа). Средний урожай ягод в 1996–2000 гг. составил 938–2883 г/м<sup>2</sup>. Сорт самобесплодный. Среднее число ягод в кисти — 4,5 шт. Плоды темно-красные, округлые, средних размеров, кисло-сладкие, сочные. Средняя масса 100 ягод — 22, максимальная одной ягоды — 0,6 г. Плоды отличаются стабильно высоким уровнем сахаров (до 12 %) и содержат: витамина С — 10,9 мг/100 г, органических кислот — 1,6 %. Иногда поражается ржавчиной.

Отечественные сорта в отличие от зарубежных плодоносят один раз в течение вегетационного периода и имеют более высокие урожаи. Их создание открывает перспективу плантационного выращивания брусники. Полагаем, что эти сорта найдут применение и в любительском садоводстве.

#### Список литературы

1. Баладина Т. П., Вахрамеева М. Г. Брусника обыкновенная / Биологическая флора Московской обл. Вып. 4. М., 1978. С. 167–178.
2. Кравченко А. В. Некоторые вопросы биологии черники, брусники и толокнянки в условиях действия рекреационного пресса / Экологические свойства брусничных ягодных растений в природе и культуре. Рига, 1989. С. 65–66.
3. Мазела В. Г., Краснов В. П. Воздействие техногенного загрязнения атмосферы на ягодные растения / Экологические свойства брусничных ягодных растений в природе и культуре. Рига, 1989. С. 90–91.
4. Миронов К. А. Ресурсы основных видов недревесной растительной продукции в лесах Костромской обл., их использование и охрана / Вопросы использования и восстановления древесных и недревесных ресурсов леса южной тайги. М., 1989. С. 44–49.
5. Страхов В. В., Дякун Ф. А., Курлович Л. Е., Пронина Е. Л. Недревесные лесные ресурсы Российской Федерации // Лесохозяйственная информация. 1997. Вып. 3. С. 32–47.
6. Юдина В. Ф., Колупаева К. Г., Белоногова Т. В. и др. Брусника. М., 1986. 80 с.
7. Ahokas H. Notes on polyploidy and hybridity in *Vaccinium* species // Ann. Bot. Fennici 8. 1971. P. 254–256.
8. Dierking W. Jr., Dierking S. European *Vaccinium* species. Acta Hort. 1993. 346 p.
9. Morozov O. V. Tetraploid *Vaccinium vitis-idaea*, remote hybridization experiment / International conference in wild berry culture, an exchange of western and eastern experiences. Tartu, August 10–13, 1998.

### ХРОНИКА ● ХРОНИКА ● ХРОНИКА

## III ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

В Москве 18–19 апреля 2002 г. прошла III Всероссийская конференция «Аэрокосмические методы и геоинформационные системы в лесоведении и лесном хозяйстве», посвященная 100-летию со дня рождения основоположника применения аэрометодов в лесном хозяйстве СССР, профессора **Георгия Георгиевича Самойловича**.

В конференции приняли участие более 150 ученых и специалистов научно-исследовательских институтов, высших учебных заведений, лесоустроительных предприятий, других организаций из России, Украины, Белоруссии, Литвы, Италии. Было представлено свыше 100 докладов, которые включены в изданный сборник материалов.

С обобщающим докладом, посвященным Г. Г. Самойловичу и его неосцимому вкладу в развитие аэрокосмических методов, а также проблеме современного состояния и перспективам развития дистанционного зондирования и ГИС-технологий в лесоведении и лесном хозяйстве страны, выступил В. И. Сухих. Памяти ученого посвятили свои выступления Д. М. Киреев, Е. А. Щетинский и другие.

Аэрокосмические методы и геоинформационные технологии являются научно-технической основой системы эффективного управления лесными ресурсами страны. Поэтому исследование по данной проблеме и работы по внедрению результатов достижений науки и техники в практику изучения лесных экосистем, лесоустройства и лесного комплекса страны должны быть отнесены к приоритетным.

В России подобные исследования относятся к 20-м годам. В 70-х годах в нашей стране и во всем мире развернулись активные работы по внедрению в практику изучения лесов и оценки их состояния средств космической техники, а с конца 80-х годов — геоинформационных технологий.

До 90-х годов Россия считалась лидером в разработках аэрокосмических методов в лесоведении и лесном хозяйстве, в первую очередь при лесоустроительных и лесоисследовательских работах, тематическом картографировании лесов, контроле санитарно-лесопатологического состояния лесов и охране их от пожаров. В настоящее время во многих странах работы по применению аэрокосмических методов и геоинформационных систем в лесоведении и лесном хозяйстве продолжают активно развиваться. В распоряжение исследователей поступают более информативные материалы космических съемок и более совершенные технические и программные средства.

К сожалению, в настоящее время резко сократились объемы финансирования научно-исследовательских и производственных работ по данной тематике. Однако, несмотря на сложную социально-экономическую обстановку, аэрокосмические методы и геоинформационные технологии продолжают применяться в лесном хозяйстве и лесоведении, и российские ученые еще не утратили своего лидирующего положения в научных кругах мирового сообщества, о чем свидетельствуют выполняемые с международными организациями и зарубежными учеными работы по различным проектам, а также доклады, представленные на настоящей конференции, основная тематика которой — развитие и совершенствование дистанционных методов и ГИС-технологий в лесном хозяйстве и подготовка кадров по данным дисциплинам в высших и средних специальных учебных заведениях.

Сегодня в отрасли остро встал проблема обновления данных лесоустройства прошлых лет. О развитии наследия Г. Г. Самойловича в технологии современных лесоустроительных ГИС, о состоянии аэрофотосъемки и современного лесоустройства в России рассказали Р. Ф. Трейфельд, В. И. Березин, Н. Н. Кашпор, В. И. Архипов, И. А. Кренин.

Выступления белорусских специалистов О. А. Атрощенко, Н. Т. Юшкевича, И. А. Тяшкевича, А. Р. Понтуса были посвящены мониторингу лесов республики на основе региональной станции приема космической информации, авиационного аппаратно-программного комплекса и ГИС «Лесные ресурсы», лесопатологическому мониторингу.

О внедрении прогрессивной, соответствующей новейшим достижениям науки и техники системы инвентаризации и устройства лесов в Литве доложил А. Руткаускас, о достоинствах и недостатках в развитии отраслевых геоинформационных систем Украины — М. И. Швец. Опытом работы по созданию цифровых карт на основе материалов аэрофотосъемки и внедрению ГИС в лесоустройство Западной Сибири поделился В. Н. Манович.

Современные возможности российской системы оперативного спутникового мониторинга лесных пожаров освещены в выступлениях А. И. Беляева, Е. А. Лупяна. Задачи космомониторинга лесных пожаров и их раннего обнаружения освещены В. В. Беловым, С. В. Афонинным, Р. Р. Азметовым, В. С. Соловьевым, Е. К. Васильевым, Д. В. Ершовым. Методам и результатам обработки изображений для оценки послепожарных эмиссий CO<sub>2</sub> посвящен доклад Г. Н. Коровина.

Новая карта типов земного покрова бореальных экосистем Евразии составлена по данным SPOT 4-VEGETATION в рамках пилотного проекта SibTREES (современная инициатива Объединенного исследовательского центра Европейской Комиссии и Российской академии наук). Этой теме посвящены сообщения С. А. Барталева, А. С. Белварда (Италия), Д. В. Ершова.

В связи с научными достижениями в области аэрокосмических методов и геоинформационных систем в лесоведении и лесном хозяйстве большое значение имеет активное внедрение научных разработок в систему подготовки специалистов лесного профиля в высших и средних учебных заведениях. На современном этапе инженер лесного хозяйства должен знать: информатику и вычислительную технику, методы математической статистики и математического моделирования; основы системного анализа, автоматизированные системы; базы данных и знаний; компьютерную графику; лесоустройство; ГИС-технологии. Кроме того, инженер лесного хозяйства должен уметь работать на персональных компьютерах и решать профессиональные задачи, используя новейшие методы и технологии сбора, обработки и хранения пространственно-временной информации.

Однако недостаточная обеспеченность техническими средствами, лабораторным оборудованием, материалами космических съемок не позволяет организовать учебный процесс на должном уровне. Опыт преподавания, новые дисциплины и новые учебные пособия обсуждались П. Ю. Литинским, В. Л. Черных, И. А. Смирновым, А. В. Немчиновой, Т. И. Берестовой, О. И. Глушенко-вым. О новом электронном учебном пособии «Аэрокосмические средства и методы исследования лесных ресурсов на базе ГИС-технологий», разработанном учеными ЦЭПЛ РАН и МГУЛа, проинформировал В. М. Жирин.

Разработками новых аэрокосмических технических средств посвящали доклады ученые Института космических исследований РАН Г. А. Аванесов, Я. Л. Зиман, И. В. Полянский, специалисты ГКНПЦ им. М. В. Хруничева В. Е. Шкарин, М. А. Стефанский, а также белорусские разработчики Б. И. Беляев, Б. В. Беляев, Л. В. Катковский. Презентацию современных лесотаксационных приборов провел представитель шведской фирмы А. Смильгус.

Радиолокационным определению удельных объемов древесины леса с аэрокосмических платформ посвящены выступления Л. А. Ведешина, В. В. Егорова, К. П. Янковского.

Одна из важнейших проблем — глобальное изменение природной среды и климата и как одна из возможных причин — повышение концентрации углекислого газа. Об опыте проведения прямых расчетов продукции органического углерода в лесах России по спутниковым данным ФАР во ВНИИЦлесресурсе рассказал Б. Н. Моисеев. Е. В. Федосеева, Е. А. Шашкова, Р. Л. Ермаков, И. Н. Ростокин сообщили о потенциальных возможностях абсолютных измерений при дистанционном зондировании лесов с помощью адаптивной радиометрической системы.

Быстро развивающееся направление сегодня — системная интеграция ГИС, методов обработки дистанционной информации и

(Продолжение см. на с. 47)





УДК 630\*432.32

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Г. Д. ГЛАВАЦКИЙ, академик РАЕН;  
Ф. М. ОВЧИННИКОВ (ВНИИПОМлесхоз)

Борьба с лесными пожарами длительное время велась при постоянном увеличении ассигнований на охрану лесов, что, однако, не давало статистически значимого снижения их горимости. В условиях нового хозяйственного механизма, когда в лесном хозяйстве наблюдается переход от преимущественно административных методов управления к экономическим, возрастает роль экономического анализа эффективности принимаемых решений. Экономическое обоснование должно стать непременным условием планирования всех лесохозяйственных мероприятий, в том числе и лесопожарных.

Известные экономические методы оценки эффективности хозяйственной деятельности, основанные на сопоставлении необходимых затрат и предполагаемого дохода от реализации полученной продукции, для лесопожарных мероприятий оказались непригодными.

Попытки в экономических расчетах эффективности лесопожарных мероприятий заменить доход размером предотвращенного ущерба за счет снижения горимости лесов [7] не могут дать достоверных результатов, ибо время и место возникновения пожаров имеют вероятностный характер, а ущерб, наносимый пожарами лесам на одной и той же территории, определяется интенсивностью горения, т. е. погодными условиями при распространении конкретного пожара, которые невозможно предвидеть. При многоплановых полезностях леса очень сложно дать полную денежную оценку нанесенного ущерба даже свершившимся пожаром.

В последние годы появились работы, в которых выводы об эффективности лесопожарных мероприятий даются на основе сопоставления удельных затрат на них (руб/га охраняемой лесной площади региона) и средней площади пожара. Действительно, анализ статистической отчетности, проведенный ВНИИЦлесресурсом, показал, что в тех регионах, где средняя площадь пожара сравнительно невелика, имеют место значительные затраты на строительство, ремонт и содержание дорог, развитие транспортных средств, благоустройство лесов, наем временных пожарных сторожей, ремонт и содержание телефонной сети. Зависимость средней площади пожара от относительных затрат на эти лесопожарные мероприятия выражалась корреляционным отношением 0,83—0,85 [1, 2].

Однако проведенные ранее исследования [8] показали, что величина сложившихся затрат на охрану леса неслучайна и более всего зависит от средней плотности населения (коэффициент корреляции  $r=0,894$ ), среднего класса пожарной опасности насаждений ( $r=0,821$ ) и от средней группы лесов предприятия ( $r=0,79$ ).

Отсюда следует, что средняя площадь пожара может определяться не столько эффективностью рассматриваемых лесопожарных мероприятий, сколько материальными и техническими возможностями предприятия лесного хозяйства своевременно обнаружить и потушить возникшие лесные пожары.

Не ставя под сомнение целесообразность анализа структуры и величины затрат на лесопожарные мероприятия по экономическим районам страны, нельзя согласиться с предлагаемым методическим подходом к определению их эффективности.

Попытки обосновать эффективность лесопожарных мероприятий на данных анализа статистических материалов

горимости лесов и затрат на профилактические лесопожарные мероприятия на уровне регионов обречены на неудачу, ибо львиную долю в горимости лесов занимают крупные пожары, наиболее часто приуроченные к отдаленным, малонаселенным территориям, где эти мероприятия вообще не проводятся.

Выводы, сделанные на основе сопоставления удельных затрат на лесопожарные мероприятия и горимости лесов без учета места проведения этих мероприятий и расположения пройденных пожарами площадей, не могут считаться научно обоснованными. Ведь экономическая эффективность лесопожарной вышки или мачты может быть выявлена только на пожарах, обнаруженных с этих наблюдательных пунктов, лесопожарной дороги — в случае ее использования при доставке техники на пожар, а противопожарных барьеров — при тушении пожаров в пределах ограничиваемого ими массива леса.

Для определения экономической эффективности лесопожарных мероприятий нужен принципиально иной методический подход, позволяющий определить, какие из них обеспечат снижение горимости лесов при минимальных затратах денежных средств в конкретных условиях лесхоза, лесничества, урочища или группы кварталов.

Известно, что к основным факторам, влияющим на величину площадей, пройденных пожарами, кроме скорости продвижения огня относятся время свободного распространения пожара до начала его тушения и продолжительность тушения.

Время распространения пожара ( $T_n$ ) является одним из главных показателей уровня охраны лесов. Оно состоит из следующих элементов:

$$T_n = T_{обн} + T_{оп} + T_{моб} + T_{тр} + T_{подг} + T_{туш}, \quad (1)$$

где  $T_{обн}$ ,  $T_{оп}$ ,  $T_{моб}$ ,  $T_{тр}$  — время распространения пожара (ч) соответственно до его обнаружения; с момента обнаружения до оповещения о координатах обнаруженного пожара; с момента оповещения о координатах обнаруженного пожара до времени выезда на пожар; от момента выезда до прибытия на пожар;  $T_{подг}$  и  $T_{туш}$  — время (ч), прошедшее соответственно с момента прибытия на пожар до начала его тушения; с начала тушения пожара до его полной локализации.

Сокращение значений вышеперечисленных элементов времени распространения пожара может быть достигнуто благодаря:

строительству наземных наблюдательных пунктов, увеличению кратности авиа- и наземного патрулирования ( $T_{обн}$ );

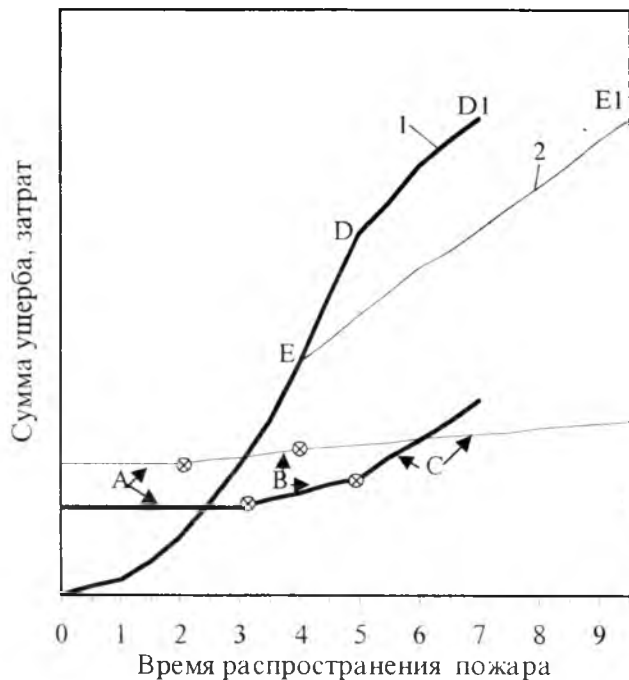
наличию радио- и телефонной сети, специального транспорта ( $T_{оп}$ );

содержанию специальных команд, ПХС, формированию мест базирования лесопожарного инвентаря ( $T_{моб}$ );

совмещению доставки сил и средств тушения одновременно с патрулированием, строительству и содержанию лесопожарных дорог, применению более быстроходной техники, в том числе специальных транспортных средств ( $T_{тр}$ );

улучшению организации работ и четкому распределению обязанностей всех задействованных на пожаре лиц ( $T_{подг}$ ); применению более производительных сил и средств тушения, совершенствованию тактики тушения, предварительному созданию противопожарных барьеров при противопожарном устройстве лесов ( $T_{туш}$ ).

Поскольку все эти лесопожарные мероприятия имеют одну конечную цель — сокращение горимости лесов, то, используя соответствующие методические приемы приведения результатов лесопожарных мероприятий к равной



**Механизм формирования ущерба затрат на тушение пожара при различной кратности авиатрулирования:**

1 и 2 — соответственно двух- и трехкратное патрулирование; A, B, C — соответственно затраты на авиатрулирование, оповещение о пожаре, мобилизацию сил и средств, транспортные и подготовительные работы, на тушение пожара

пройденной пожарами площади, можно объективно провести сравнительную экономическую оценку их эффективности, не учитывая размер предотвращенного ущерба.

Такой подход нами использован при разработке Методики определения экономической эффективности новой лесопожарной техники [4, 5].

Рассмотрим особенности предлагаемого подхода к определению экономической эффективности лесопожарных мероприятий на примере анализа системы обнаружения пожаров, которая включает авиационное и наземное патрулирование лесов и организованное наблюдение за лесом с сети стационарных наземных пунктов (мачт, вышек).

Основной критерий эффективности системы обнаружения пожаров — время действия пожара до установления факта его возникновения и определения координат. Очевидно, при периодическом наблюдении за лесом время распространения пожара до его обнаружения всегда будет больше при низкой кратности патрулирования, чем при более высокой, в результате чего для ликвидации пожара на равновеликой в обоих вариантах площади потребуются большие силы и средства тушения. Если расходы на усиление сил и средств пожаротушения будут меньше, чем экономия, полученная за счет сокращения кратности патрулирования, то можно сделать вывод о целесообразности перераспределения выделяемых на охрану лесов средств на наращивание сил и средств пожаротушения за счет сокращения затрат на патрулирование, и наоборот.

Особенно необходимы такие расчеты при обосновании кратности авиатрулирования, на которые в районах авиационной охраны приходится обнаружение 98 % возникающих пожаров, а в районах наземной охраны с авиатрулированием — 72 % [3]. Авиатрулирование, в результате которого перемещение патрульного самолета над охраняемой территорией происходит на высокой скорости, а также обладающее большим радиусом обзора и возможностью полного осмотра местности независимо от ее рельефа, в отдаленных районах представляет единственную реальную возможность своевременного обнаружения пожаров.

При соблюдении оптимального расписания патрульных полетов и кратности патрулирования (числа облетов в день) суммарные затраты на патрулирование и тушение пожаров будут минимальными. Отклонение от оптимума в сторону увеличения кратности патрулирования ведет к излишней трате средств на него, снижение кратности патрулирования увеличит затраты на доставку техники к пожарам и их тушение.

В лесхозах лесопожарные мероприятия проводятся комплексно и определить экономическую эффективность каждого из них можно только методом моделирования процессов распространения пожара и подавления огня на его кромке, исключая влияние на горимость лесов других мероприятий. В экономических расчетах, когда одновременно должно быть учтено множество пожаров, особенности распространения каждого из которых невозможно предугадать, метод моделирования предпочтителен.

В качестве модели движущегося контура пожара нами использовалось уравнение замкнутой кривой, которое в полярной системе координат с осью, совпадающей с направлением фронта пожара, записывается так [3]:

$$\rho = \begin{cases} R_1 \cos^2 \varphi + R_2 \sin^2 \varphi & 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2} \\ R_2 \sin^2 \varphi + R_3 \cos^2 \varphi & \frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \pi, \end{cases} \quad (2)$$

где  $R_1, R_2, R_3$  — скорости соответственно фронта, фланга и тыла пожара.

Данный контур пожара разбивался на  $n$  секторов и записывался в виде электронной таблицы Microsoft Excel персонального компьютера. Процесс распространения пожара и подавления огня на его кромке при охвате пожара в двух направлениях моделировался с использованием ранее разработанных формул тактических расчетов [6]. В общем виде он может быть представлен следующим образом:

$$t_n = \frac{a_n \frac{t_0 + \sum_{i=0}^{n-1} t_i}{t_0}}{\sqrt{V_n^2 - V_{kp}^2} \pm \sqrt{V_n^2 - V_{kp}^2}} \quad (3)$$

где  $t_n$  — время тушения кромки пожара в секторе  $n$ , мин.;  $a_n$  — длина кромки в секторе на начало тушения пожара, м;  $t_0$  — время свободного распространения пожара (от возникновения до начала тушения пожара), мин;

$\sum_{i=0}^{n-1} t_i$  — суммарное время тушения кромки пожара в предыдущих секторах, мин;  $V_n$  — производительность средства тушения, м/мин;  $V_{kp}$  — скорость распространения пожара по нормали в секторе  $n$ , м/мин;  $V_n$  — радиальная скорость распространения пожара в секторе  $n$ , м/мин; «+» — при тушении «от фронта к тылу»; «-» — при тушении «от тыла к фронту».

Разработанная программа позволяет определить не только время тушения и площадь потушенного пожара при заданных параметрах его распространения и производительности средств тушения, но и рассчитать необходимую скорость тушения кромки для обеспечения локализации пожара на заданной площади.

Предложенная методика определения экономической эффективности лесопожарных мероприятий, основанная на расчете приведенных затрат на осуществление этих мероприятий при условии обеспечения равновеликой горимости лесов, позволяет не учитывать предотвращенный ущерб от пожаров и повысить точность оценки экономической эффективности применяемой системы обнаружения лесных пожаров.

Если принять за основу, что пожар распространяется в однородных не только лесопирологических, но и лесотаксационных условиях (один лесотаксационный выдел), то ущерб от него будет прямо пропорционален пройденной огнем площади.

Механизм формирования ущерба от пожара и затрат на его тушение при разной кратности патрулирования отражен на рисунке.

**Исходные данные для расчета экономической эффективности кратности патрулирования**

Показатели	Расчет при патрулировании	
	двухкратный	трехкратный
Скорость распространения огня по фронту, м/ч	180	180
Среднее время распространения пожара до обнаружения, ч	3	2
Площадь пожара на момент обнаружения, га	22	10
Время, прошедшее с момента обнаружения до начала тушения пожара, ч	2	2
Площадь пожара, га:		
на начало тушения	62	40
потушенного	80	80
Производительность пожарной команды, м/ч	840	300
Время тушения пожара с фронта при охвате его двумя пожарными командами, ч	2,2	5,4
Периметр потушенного пожара, м	1850	1620

Ущерб, нанесенный каждым пожаром, может быть описан кривой  $ОДД_1$  или  $ОЕЕ_1$ , в которых отрезки  $ОД$  и  $ОЕ$  отражают его величину до начала тушения, а отрезки  $ДД_1$  и  $ЕЕ_1$  — в период тушения.

Чтобы потушить пожар в сравниваемых вариантах на равновеликой площади (это исключает необходимость учета ущерба при дальнейших расчетах), при большей кратности патрулирования можно обойтись меньшими силами, чем при редких облетах территории, но время тушения при этом всегда будет длительнее, что явствует из конкретного примера (см. таблицу).

Как видно на рисунке, затраты на авиапатрулирование (А) при трехкратном осмотре территории в сутки в 1,5 раза превышают соответствующие затраты при двухкратном. Однако за счет дополнительных расходов по статьям В и С, связанных с необходимостью наращивания сил и средств пожаротушения при более редком осмотре, оптимальный режим патрулирования может быть определен только путем расчета годовой экономической эффективности ( $Э_р$ ) по формуле

$$Э_р = Zh(N'_{пт} - N''_{пт}) + (З' - З'')N, \quad (4)$$

где  $Z$  — средняя стоимость летного часа воздушного судна, руб/ч;  $h$  — затраты летного времени на один облет патрульных маршрутов, ч;  $N'_{пт}$ ,  $N''_{пт}$  — количество патрульных полетов за сезон в сравниваемых вариантах патрулирования;  $З'$ ,  $З''$  — приведенные затраты на тушение пожара, обнаруживаемого при авиапатрулировании в сравниваемых вариантах, руб.;  $N$  — среднегодовое количество пожаров на охраняемой территории, шт.

Из формулы (4) видно, что экономическая эффективность периодических осмотров местности зависит как от кратности патрулирования, так и от численности пожаров на охраняемой территории. Чем выше вероятность обнаружения загораний в лесу, тем целесообразнее более частые осмотры местности. Однако при этом относительный эффект от наращивания кратности патрулирования постепенно снижается. Известно, например, что при пятикратном патрулировании в различных регионах страны средняя длительность распространения пожара до обнаружения уменьшалась по сравнению с четырехкратным всего на 15–30 мин [3].

При непрерывном слежении за лесными массивами со стационарных наблюдательных пунктов среднее время распространения пожара до обнаружения и площадь обнаруженного пожара всегда будут меньше, чем при авиапатрулировании. Ограничивающим фактором повсеместного использования стационарных наблюдательных пунктов является более высокая удельная стоимость этой системы обнаружения пожаров (руб/га охраняемой территории). Поэтому необходимость строительства наблюдательных вышек и мачт должна быть обоснована предварительным расчетом годовой экономической эффективности ( $Э$ ) внедрения этой системы обнаружения пожаров в конкретных условиях лесхоза или лесничества

$$Э = \frac{ZhN_{пт}S_H}{S_{ап}} + (З_{ап} - З_H)N - (C + E_H K)p, \quad (5)$$

где  $Z$  — средняя стоимость летного часа воздушного судна, руб/ч;  $h$  — затраты летного времени на один облет патрульных маршрутов, ч;  $N_{пт}$  — число патрульных полетов за сезон;  $S_H$  — площадь лесов, на которой обнаружение пожаров планируется проводить со стационарных наблюдательных пунктов, га;  $S_{ап}$  — площадь лесов, обслуживаемая с помощью авиапатрулирования, га;  $З_{ап}$  и  $З_H$  — приведенные затраты на тушение одного пожара, обнаруживаемого соответственно с борта воздушного средства и со стационарных наблюдательных пунктов, руб.;  $N$  — среднегодовое число пожаров на площади, обслуживаемой со стационарных наблюдательных пунктов;  $C$  — текущие затраты на наблюдения со стационарного наблюдательного пункта, руб/год;  $E_H$  — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ( $E=0,15$ );  $K$  — капитальные вложения на содержание стационарного наблюдательного пункта, руб.;  $p$  — количество стационарных наблюдательных пунктов.

Годовая экономия текущих затрат на тушение лесных пожаров при экономическом анализе системы обнаружения пожаров складывается из экономии заработной платы обслуживающего технику персонала, рабочих, занятых на ручных работах ( $Э_1$ ), снижения затрат на капитальный ремонт, техническое обслуживание и текущие ремонты техники ( $Э_2$ ), амортизационные отчисления ( $Э_3$ ), горюче-смазочные материалы ( $Э_4$ ), а также операции, сопутствующие локализации пожаров, например окарауливание ( $Э_5$ ).

Годовая экономия заработной платы на тушении пожаров ( $Э_1$ ) при их более раннем обнаружении со стационарных наблюдательных пунктов или при повышении кратности патрулирования определяется по формуле

$$Э_1 = N(2 \times 0,7T + t_6)З_6(1 - K_3), \quad (6)$$

где  $N$  — среднегодовое число пожаров на охраняемой территории;  $0,7T$  — среднее время доставки сил и средств пожаротушения к месту пожара при максимальном допустимом времени доставки  $T$  [4, 5];  $t_6$  — время тушения

пожара в базовом варианте, ч;  $З_6$  — заработная плата обслуживающего технику персонала и рабочих, выполняющих ручные работы по тушению кромки пожара, в базовом варианте, руб/ч;  $K_3$  — коэффициент эквивалентности, отражающий необходимую кратность изменения производительности сил и средств пожаротушения в сравниваемом с базовым варианте, обеспечивающую равновеликую площадь потушенного пожара.

Годовая экономия затрат на капитальный и текущий ремонты, техническое обслуживание техники ( $Э_2$ ), задействованной на тушении лесных пожаров, определяется по формуле

$$Э_2 = N \frac{Ц(a+b)}{100D} [1,4T(1 - K_3) + t_6 - t_H K_3], \quad (7)$$

где  $Ц$  — расчетно-балансовая стоимость используемой на тушении пожара техники, руб.;  $a$ ,  $b$  — амортизационные отчисления на капитальный, текущий ремонты и техническое обслуживание этой техники при нормативной годовой ее загрузке;  $D$  — нормативная годовая загрузка техники, ч;  $t_6$ ,  $t_H$  — время тушения пожара в базовом и сравниваемом с ним варианте, ч. Значения  $N$ ,  $T$  и  $K_3$  те же, что и в формуле (6).

Годовая экономия затрат на реновацию техники, используемой на тушении пожаров, и капитальных вложений ( $Э_3$ ) может быть вычислена следующим образом:

$$Э_3 = \left( \frac{Ц_ф}{100} + E_H K_6 \right) (1 - K_3), \quad (8)$$

где  $Ц_ф$  — фактические ежегодные амортизационные отчисления на реновацию техники, %;  $E_H$  — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;  $K_6$  — капитальные вложения, обеспечивающие тушение пожаров в базовом варианте. Значения  $Ц$ ,  $K_3$  те же, что и в формулах (6), (7).

Хотя площади локализованных пожаров в сравниваемых вариантах и равновелики, из-за различия времени начала тушения и суммарной производительности задействованных при этом сил и средств, а следовательно, и периметр их потушенной кромки далеко не одинаковы. Это нужно учитывать при расчетах затрат на огнетушащие составы (порошки, пенообразователи) и проведение отдельных операций, тесно связанных с протяженностью кромки пожара, например окарауливания.

Годовую экономию затрат на окарауливание пожаров ( $Э_5$ ) можно определить так:

$$Э_5 = \frac{T_{ок} З_{ок}}{H_{ок}} (t_6 V^5_{л} - t_H V^H_{л}) N, \quad (9)$$

где  $T_{ок}$  — среднее время окарауливания одного пожара, ч;  $З_{ок}$  — заработная плата рабочего, занятого на окарауливании пожаров, руб/ч;  $H_{ок}$  — протяженность кромки, окарауливаемой одним рабочим, м;  $V^5_{л}$ ,  $V^H_{л}$  — суммарная производительность техники на локализации (тушении) лесного пожара в базовом и сравниваемом с ним вариантах, м/ч. Значения  $t_6$ ,  $t_H$  и  $N$  те же, что и в формулах (6), (7).

Предложенный методический подход расчета экономической эффективности лесопожарных мероприятий, основанный на сопоставлении приведенных затрат на осуществление этих мероприятий при условии обеспечения равновеликой горимости лесов, позволяет не учитывать предотвращенный ущерб от пожаров и повысить точность оценки экономической эффективности применяемой системы обнаружения лесных пожаров.

#### Список литературы

1. Диченков Н. А. Повышение эффективности лесопожарных мероприятий // Лесное хозяйство. 2000. № 4. С. 49–52.
2. Диченков Н. А. Эффективность лесопожарных мероприятий // Лесное хозяйство. 1998. № 4. С. 48–49.
3. Коровин Г. Н., Андреев Н. А. Авиационная охрана лесов. М., 1988. 223 с.
4. Методика определения экономической эффективности новой лесопожарной техники. Красноярск, 1991. 64 с.
5. Овчинников Ф. М., Груманс В. М. Экономическая эффективность техники при тушении лесных пожаров // Лесное хозяйство. 1989. № 7. С. 53–55.
6. Овчинников Ф. М. Графоаналитические методы в тактических и экономических расчетах тушения лесного пожара // Лесное хозяйство. 2000. № 1. С. 50–52.
7. Отраслевые методические указания по определению экономической эффективности использования в лесном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. М., 1978. 182 с.
8. Петров В. Н. Ценообразование на услуги по охране и защите леса // Лесное хозяйство. 1989. № 7. С. 18–20.

# О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ЛЕСОПОЖАРНОЙ СТРАТЕГИИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ, ОБНАРУЖЕНИЯ И ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

М. А. ШЕШУКОВ, С. А. ГРОМЫКО (ДальНИИЛХ)

Среди многих антропогенных и природных факторов, влияющих на состояние и динамику гослесфонда, лесные пожары занимают главенствующее положение. Достаточно сказать, что в средний по напряженности пожароопасный сезон пройденная огнем площадь превышает ежегодную площадь промышленных рубок примерно в 2—3 раза, а в наиболее засушливые годы — в десятки раз. Так, только в Хабаровском крае в 1976 г. пройденная огнем площадь составила свыше 1, а в 1998 г. — 2 млн га. В связи с этим снижение горимости лесов было, есть и будет одной из наиболее важных проблем, стоящих не только перед органами лесной службы, но и перед всем обществом, поскольку тайга горит в основном по вине человека из-за небрежного обращения с огнем.

В настоящее время лесопожарная политика в России заключается в одновременном тушении всех пожаров на охраняемых территориях, причем часто без учета площади пожаров, ценности насаждений и других важных объектов, а также возможных последствий. Однако требование обязательного и одновременного тушения всех действующих и возникающих пожаров как экономически, так и экологически является неоправданным и не всегда позволяет достичь ожидаемых результатов. Такая стратегия неизбежно приводит к преждевременному истощению лесопожарных ресурсов, и при возникновении пожаров в особо ценных лесных массивах или в местах нахождения важных пожароопасных объектов уже не остается ни сил, ни средств для ликвидации загораний. Такой подход требует ежегодного увеличения ассигнований на охрану лесов и постоянного наращивания материально-технических ресурсов лесопожарных служб. Статистически же значимого снижения горимости лесов в последние десятилетия не наблюдается.

Время, когда одновременно тушили все пожары любыми силами и средствами, не учитывая социально-эколого-экономическую ценность лесных экосистем, безвозвратно прошло. Необходимо менять лесопожарную стратегию. Для нашей страны неприемлема и политика управления лесными пожарами, применяемая за рубежом (США) и широко рекламируемая в печати, так как при устойчивой засухе многие пожары трансформируются в крупные и катастрофические, выходят из-под контроля и превращаются в стихийное бедствие. Именно на такие пожары приходится более 80 % пройденных огнем площадей и свыше 90 % причиняемого ущерба. Ликвидируются крупные пожары обычно интенсивными осадками. На сегодняшний день в какой-то мере можно контролировать распространение кромки огня лишь во время профилактических выжиганий, проводящихся согласно регламенту ранней весной или поздней осенью в строгом соответствии погодных условий исключительно на не покрытых лесом землях и в редкостойных насаждениях на участках с травяным покровом. В таких условиях говорить об управлении пожарами не совсем корректно.

Современным уровням горимости и охраны лесов в России в наибольшей степени соответствует лесопожарная стратегия, базирующаяся на **четырёх** принципах: приоритетно-выборочной очередности тушения пожаров; приемлемо допустимом уровне горимости лесов; активном снижении плотности антропогенных источников огня; мобильных командах, создаваемых на пожароопасный сезон на контрактной основе и оптимально оснащенных легкими средствами тушения.

Необходимо отметить, что здесь не идет речь об оценке и роли авиалесоохраны, связи, ПХС и других противопожарных структурах. В стратегию включены аспекты, которые часто недооцениваются или им не всегда придается должное значение в охране лесов. Рассмотрим их более подробно.

При сложной пожарной обстановке в том или ином регионе одновременно может действовать до 120 и более лесных пожаров, а также ежедневно возникать 10—15 новых загораний, в то время как силы и средства для тушения ограничены. Естественно, что в таких условиях областным (краевым) и районным чрезвычайным комиссиям приходится решать, какие пожары тушить в первую очередь и в какие сроки. Теория и многолетняя практика однозначно свидетельствуют о том, что прежде всего ликвидации подлежат только что возникшие, небольшие по площади и не набравшие силу пожары, поскольку они за короткий срок могут трансформироваться в крупные и выйти из-под контроля, особенно в сухую и ветреную погоду. При этом надо помнить, что за одинаковый период времени природо периметра (а именно он определяет объем работ) как крупного низового пожара (например, площадью несколько десятков тыс. га), так и небольшого (менее 1 га) при прочих равных условиях (скорость ветра, горючие материалы, рельеф и т. д.) будет тем же.

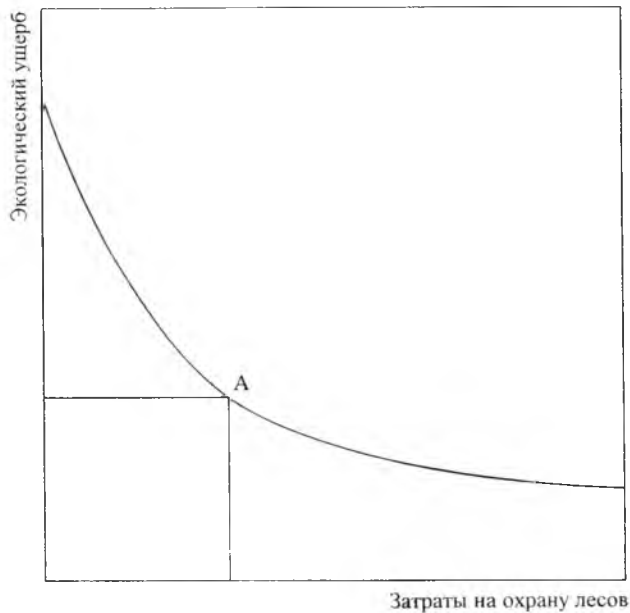
Наряду с размером пожара в стратегии **приоритетно-выборочного тушения** следует учитывать относительную ценность насаждений и возможные текущие, средние- и долгосрочные последствия. Исходя из пирологической и ценностной оценок лесных экосистем, приведенных в таблице, при одинаковых размерах пожаров и других равных условиях, в первую очередь подлежат ликвидации те из них, которые действуют в ельниках и сосновых молодняках, зарослях кедрового стланика и кедровниках, в зеленомошниковых и лишайниковых группах типов леса. Более устойчивы к огню и менее пожароопасны сосняки (исключая молодняки) и лиственничники, березняки и осинники. Тушение пожаров в таких насаждениях, а также в травяных и кустарничково-сфагновых группах типов леса производится во вторую очередь, особенно при ограниченных лесопожарных ресурсах.

Кроме того, принимая решение об очередности ликвидации пожаров, учитывают и тип рельефа, поскольку крутизна склона сильно влияет на их развитие. Например, вверх по склону огонь может распространяться в десятки раз быстрее, чем по равнинному участку. При этом

**Приоритетность в очередности тушения пожаров и приемлемо допустимый уровень горимости в разных лесных формациях и основных группах типов леса**

Лесные формации, группы типов леса (в порядке очередности тушения пожаров)	Пирологические и ценностные признаки лесных экосистем						Принемлемо допустимый уровень горимости лесов (% общей площади)	
	ценность		природная пожарная опасность	скорость распространения огня	трудность решения	пожарные последствия		сумма баллов
	экономическая	экологическая						
Лесные формации:								
ельники и сосновые молодняки	5	5	3	3	5	5	26	0,01—0,03
заросли кедрового стланика	1	4	5	5	5	5	25	0,01—0,03
кедровники	5	4	2	3	3	3	20	0,05—0,08
сосняки и лиственничники	3	3	3	3	3	3	18	0,08—0,10
березняки и осинники	2	3	2	2	2	2	13	0,10—0,15
Группы типов леса:								
зеленомошниковая	5	5	3	2	5	5	25	0,01—0,03
лишайниковая	4	3	4	2	3	4	21	0,02—0,06
травяная	3	2	5	5	3	1	19	0,09—0,15
Сфагново-кустарничково-торфяные мари	2	4	1	1	5	4	17	0,10—0,20

Примечание. Цифровым значениям соответствуют следующие качественные показатели: 1 — низкая, 2 — умеренная, 3 — средняя, 4 — высокая, 5 — очень высокая.



**Соотношение между затратами на охрану лесов и экологическим ущербом от лесных пожаров**

усложняется процесс тушения и повышаются требования к соблюдению правил пожарной безопасности. Таким образом, самые активные меры по ликвидации пожаров в горах необходимо принимать в начальной стадии их развития. Многолетний опыт свидетельствует о том, что ликвидация таких пожаров, охвативших большую площадь, весьма проблематична. По этой причине на крупных пожарах намного целесообразнее тушить кромку огня не по всему периметру, а только там, где находятся важные объекты (лесные поселки, особо ценные насаждения и т. д.) или надежные естественные и искусственные рубежи.

С политикой приоритетно-выборочного тушения пожаров органично связан и такой аспект, как определение приемлемо допустимого уровня горимости лесов в рамках конкретных лесных формаций. Известно, что полное исключение огня из жизни леса как природного исторического фактора неизбежно приведет к заметному нарушению естественных восстановительно-динамических процессов. Прежде всего это относится к пиропитным породам — осине, березе, лиственнице и сосне, приобретшим в процессе длительной эволюции биоэкологические свойства, которые позволили им эффективно использовать резко изменившиеся после пожаров условия среды для своего активного самовосстановления и развития.

Современным уровням охраны лесов от пожаров и их горимости в наибольшей мере соответствует задача обеспечения приемлемо допустимого уровня горимости лесов. Она должна базироваться на приоритетно-выборочной стратегии тушения пожаров. В елово-пихтовых лесах и кедровниках, а также зарослях кедрового стланника уровень горимости (средняя многолетняя пройденная огнем площадь за год) должен составлять 0,01—0,03 % общей площади (см. таблицу). Эти особо ценные лесные экосистемы полностью изолировать от огня не представляется возможным, хотя и желательно. Более высокий уровень горимости допустим для лиственничников, сосняков (0,09—0,1 %) и осиново-березовых (0,1—0,15 %) насаждений, поскольку их эволюция протекала под активным периодическим воздействием пирогенного фактора. Горимости не покрытых лесом площадей (пустыри, гари, вырубки), сфагново-кустарничково-торфяных болот и марей может быть на уровне 0,15—0,2 %.

Соотношение между затратами на охрану лесов и

экологическим ущербом (включая потери древесины) приведено на рисунке, из которого видно, что в начальный период становления лесопожарной службы темп снижения экологического ущерба намного превосходит темп роста затрат на охрану лесов. Увеличивая затраты, можно достичь такого положения, когда они сравняются с экологическим ущербом (точка «А»). Дальнейшее увеличение расходов не оправдано, ибо затраты при этом возрастают намного быстрее, чем снижается ущерб от пожаров.

Учитывая обширную площадь лесного фонда (свыше 1,1 млрд га) и ситуацию в стране, вполне допустимо 20—25%-ное превышение ущерба над общими затратами на охрану лесов. В настоящее же время при существующем финансировании и материально-техническом обеспечении лесопожарной службы в средний по напряженности пожароопасный сезон ущерб выше затрат примерно на 40—45 %, а в аномально засушливые сезоны — более чем в 10 раз. Это еще раз подтверждает крайнюю необходимость всемерного укрепления лесопожарной службы.

Наиболее значимый аспект в лесопожарной стратегии — *снижение плотности антропогенных источников огня* путем активной, постоянной и целенаправленной информационно-разъяснительной работы среди населения, которая обязательно должна сочетаться с выявлением и привлечением к ответственности виновников пожаров. Это два наиболее важных звена в общей системе охраны лесов. Именно таким образом с наименьшими затратами и в кратчайшие сроки можно добиться максимального эффекта в снижении горимости лесов. Кроме того, необходимым элементом в предупреждении, своевременном обнаружении и тушении пожаров является создание на лесных дорогах с активным движением транспорта контрольно-пропускных постов, оборудованных шлагбаумами и передвижными будками, а также четкое и строгое соблюдение режима наземного патрулирования согласно классам пожарной опасности, которые зависят от погодных условий. Эти мероприятия по своей эффективности намного превосходят наблюдательные пункты и вышки, поскольку одновременно выполняют три функции: активная агитационно-разъяснительная работа среди наиболее потенциально опасной категории населения сочетается со своевременным обнаружением пожаров и их тушением, так как более 90 % всех загораний в лесу возникает вдоль дорог, рек и вокруг лесных поселков.

Не менее важный лесопожарный аспект стратегии — *создание на пожароопасный сезон на контрактной основе мобильных команд, оснащенных преимущественно легкими средствами тушения*. Они будут служить надежной альтернативой менее мобильным и весьма дорогостоящим механизированным отрядам, которые часто приходится перебрасывать к местам пожаров по железной дороге или на трейлерах. Это приводит к тому, что пожары к моменту прибытия мехотрядов успевают распространиться на значительные расстояния и выходят из-под контроля.

Мобильные команды необходимо создавать, прежде всего, в лесхозах с наиболее высокой пожарной опасностью и горимостью лесов, а также в лесных поселках, расположенных в районах интенсивных лесозаготовок. Такие команды, укомплектованные рабочими, проживающими в лесных поселках, имеющими опыт работы в тайге и хорошо знающими ее, по эффективности ликвидации пожаров будут намного оперативнее бригад, состоящих из городских рабочих.

Реализация такой политики позволит своевременно предупреждать, обнаруживать и тушить лесные пожары, а также рациональнее использовать финансовые и материально-технические ресурсы, выделяемые на охрану лесов. Однако следует помнить, что успехи в деле сохранения лесов от пожаров во многом зависят от ответственности каждого за разумное и бережное отношение к природе. Пользуясь лесами, мы должны оставить их нашим потомкам более продуктивными, выполняющими свое прямое назначение. Это святой долг граждан.

УДК 630\*431

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В ЛЕСАХ СИБИРИ

П. А. ЦВЕТКОВ (Институт леса СО РАН)

Своевременная и достоверная информация о пожарной опасности в лесу — основа для оптимального размещения сил и средств пожаротушения на охраняемой территории,

а также для рационального маневрирования ими. В Сибири, где леса занимают огромные площади, а сеть метеорологических станций довольно редкая, особое значение приобретает местное определение пожарной опасности силами лесхозов и лесничеств. Такой способ

## Шкала очередности пожарного созревания участков

Категория лесного участка	Нижний предел пожарной зрелости по комплексному показателю	Класс пожарной опасности
<b>Весенний период</b>		
Вырубки вейниковые, кипрейные, разнотравные; березняки разнотравные	150	I
Сосняки осочково-разнотравные, брусничниково-разнотравные, черничниково-разнотравные; осинники разнотравные (молодняки)	300	II
Осинники крупнотравные	700	III
Березняки крупнотравные; сосняки зеленомошниковые; ельники зеленомошниковые	1300	IV
Пихтарники вейниковые, осочковые, крупнотравные, мелкотравно-зеленомошниковые; кедровники зеленомошниковые, папоротниковые, сфагновые, травяно-болотные; ельники крупнотравные, травяно-болотные; сосняки сфагновые	2000	V
<b>Летний период</b>		
Вырубки вейниковые, кипрейные, разнотравные	350	I
Березняки разнотравные, осинники разнотравные (молодняки); сосняки осочково-разнотравные, брусничниково-разнотравные, черничниково-разнотравные	500	II
Осинники крупнотравные; сосняки зеленомошниковые; ельники и кедровники зеленомошниковые; пихтарники и мелкотравно-зеленомошниковые	1600	III
Пихтарники вейниковые и осочковые	3000	IV
Пихтарники и ельники крупнотравные; березняки крупнотравные; кедровники папоротниковые, сфагновые, травяно-болотные; ельники травяно-болотные; сосняки сфагновые	5000	V
<b>Осенний период</b>		
Вырубки вейниковые, кипрейные, разнотравные	750	I
Сосняки осочково-разнотравные, брусничниково-разнотравные, черничниково-разнотравные	1000	II
Березняки разнотравные; осинники разнотравные (молодняки); сосняки зеленомошниковые; ельники зеленомошниковые	2500	III
Березняки и осинники крупнотравные; пихтарники вейниковые, осочковые, крупнотравные	3700	IV
Кедровники зеленомошниковые, папоротниковые, сфагновые; сосняки сфагновые; кедровники и ельники травяно-болотные; пихтарники мелкотравно-зеленомошниковые	5300	V

Примечание. Переход на летнюю шкалу — 15/VI, на осеннюю — 25/VIII.

определения пожарной опасности в лесу должен включать в себя по крайней мере три основных взаимосвязанных компонента. Это определение пожарной опасности по условиям погоды, затем — местные шкалы очередности пожарного созревания лесных участков. Кроме того, для практической реализации сведений о пожарной опасности необходимо знать территориальное распределение лесов. Для этой цели может служить лесопожарная схема, раскрашенная в соответствии с местными шкалами. Она и является третьим компонентом системы.

Определению степени пожарной опасности в лесу по погодным условиям отводится важное место в практике охраны лесов от пожаров. Известны различные методы ее установления, однако основным из них в стране уже более полувека является комплексный показатель горимости В. Г. Нестерова [7]. Он учитывает совместное влияние температуры воздуха и температуры точки росы на высыхание лесных горючих материалов за бездождный период и тем самым характеризует степень засухливости погоды. Таким образом, комплексный показатель отражает уровень пожарной опасности в лесу по погодным условиям.

Многолетний опыт применения комплексного показателя и единой шкалы горимости вскрыл их многочисленные недостатки. Они подробно проанализированы в ранее опубликованной работе [5]. В целях устранения некоторых из них и совершенствования определения пожарной опасности по условиям погоды впоследствии внесён ряд поправок, которые достаточно хорошо освещены в лесопирологической литературе [1—3]. Все предложения основаны на расчетных методах определения пожарной опас-

ности погоды по метеорологическим данным, зафиксированным в конкретные моменты.

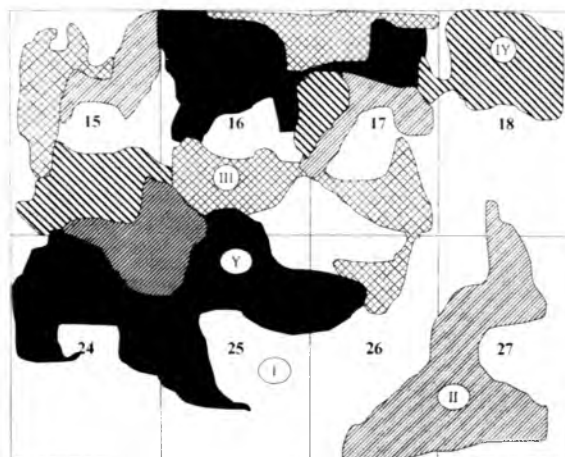
Наряду с расчетными способами определения пожарной опасности погоды с 70-х годов XX в. в лесном хозяйстве стали использовать прибор УСП-1 — указатель степени пожароопасности конструкции ДальНИИЛХа. Опытнот-производственная проверка прибора, проведенная нами в Большемурутинском лесхозе Красноярского края, дала положительные результаты [6]. Выяснилось, что прибор в отличие от расчетных способов с наибольшим приближением моделирует процесс высыхания лесных горючих материалов, а следовательно, и изменение пожарной опасности погоды. Он был рекомендован для широкого применения в лесхозах и оперативных отделениях. Его внедрение помогло бы улучшить процесс установления пожарной опасности погоды в лесу. К сожалению, в настоящее время прибор не выпускается. Поэтому при местном определении пожарной опасности по погодным условиям следует использовать расчетный метод в его усовершенствованном варианте [1—3], для чего потребуется оборудовать простейший метеопункт.

Следующим компонентом местного определения пожарной опасности являются местные шкалы очередности пожарного созревания лесных участков. Для некоторых лесхозов такие шкалы разработаны. Там, где они отсутствуют, их могут составить работники лесного хозяйства собственными силами, применяя известные методики [4, 5].

В качестве иллюстрации приведем местные шкалы, разработанные нами для Приенисейского левобережного лесопожарного района [6], который занимает территорию в виде полосы шириной от 30 до 80 км по левому берегу Енисея. Наблюдения за пожарным созреванием проводили в Большемурутинском лесхозе Красноярского края на опытных участках, заложенных в наиболее распространенных типах леса и вырубках. В результате статистической обработки полученных данных были вскрыты особенности возникновения пожаров в течение пожароопасного сезона. На основе этого пожароопасный сезон разделили на три периода: весенний, летний и осенний. Для каждого из них составили пятиклассную шкалу, отражающую очередность пожарного созревания лесных участков с указанием минимального значения комплексного показателя, при котором они достигают состояния пожарной зрелости (см. таблицу).

Данная шкала позволяет установить, при каком минимальном значении комплексного показателя те или иные типы леса и вырубок могут гореть в различные периоды пожароопасного сезона. Рассчитав значение комплексного показателя горимости на данный день, по местной шкале легко определить, на каких лесных участках возможен пожар.

Третьим компонентом местного определения пожарной опасности в лесу являются лесопожарные схемы. Основное их назначение заключается в том, чтобы дать наглядное представление о территориальном размещении лесных участков, отнесенных к тому или иному классу. Окраска или штриховка лесопожарных схем осуществляется в соответствии с местными шкалами очередности пожарного созревания лесных участков. Причем окраши-



Фрагмент лесопожарной схемы (летний период):  
I—V — классы пожарной опасности

ваются не квартал в целом, как принято в лесоустройстве и при составлении планов противопожарного устройства лесов, а конкретные выделы, отнесенные по шкале пожарного созревания к тому или иному классу пожарной опасности. Такая лесопожарная схема необходима для каждого периода пожароопасного сезона (в нашем случае — для весны, лета и осени).

Фрагмент схемы для летнего периода представлен на рисунке. В принципе же, пожароопасный сезон либо может быть разделен на периоды, либо нет. Это зависит от местных лесопожарных особенностей лесной территории и характера возникновения на ней пожаров в течение сезона. Подобные схемы без труда можно составить при лесоустройстве или силами самих работников лесхозов, тем более что в настоящее время многие лесхозы имеют персональные компьютеры, с помощью которых по разработанным ГИС-технологиям могут создаваться такие схемы.

Пользование предлагаемой системой определения пожарной опасности очень простое и заключается в следующем. Прежде всего необходимо определить величину комплексного показателя на конкретный день, затем по местной сезонной шкале очередности пожарного созревания установить, какие типы (группы типов) леса и другие категории лесных участков пожароопасны при данной величине комплексного показателя. Это позволяет выяснить, какие лесные участки могут гореть в каждый конкретный день. Наконец, по лесопожарной схеме для данного периода пожароопасного сезона следует определить территориальное расположение пожароопасных в этот день участков леса и принимать то или иное хозяйственное решение.

Таким образом, полученные сведения являются основой для оптимизации противопожарных мероприятий, например, таких, как прокладка маршрутов наземного патрули-

рования, сосредоточение сил и средств пожаротушения в наиболее опасных местах и т. д. При этом нужно учитывать антропогенную пожарную опасность, которая обусловлена частотой посещаемости лесов населением и степенью ее пожароопасности для леса. В конечном итоге с использованием данных об общей пожарной опасности может планироваться охрана лесов от пожаров и регламентироваться работа лесопожарных служб в лесхозах.

Описанная система была апробирована в Большемурутинском лесхозе Красноярского края, получены положительные результаты. Опыт показал, что специалисты лесного хозяйства в состоянии без особых усилий реализовать ее в своих лесхозах. Использование местной информации более эффективно при организации охраны лесов от пожаров по сравнению с едиными шкалами и картохемами. Полагаем, что подобная система определения пожарной опасности в лесу может быть рекомендована для широкого использования в лесхозах Сибири с учетом региональных особенностей.

#### Список литературы

1. **Вонский С. М., Жданко В. А., Тетюшева Л. В. и др.** Оценка метеорологических показателей пожарной опасности в лесу / Лесные пожары и технические средства борьбы с ними. Вып. 19. Л., 1974. С. 40–48.
2. **Вонский С. М., Жданко В. А.** Принципы разработки метеорологических показателей пожарной опасности в лесу (методические рекомендации). Л., 1978. 48 с.
3. **Вонский С. М., Жданко В. А., Корбут В. И. и др.** Определение природной пожарной опасности в лесу (методические рекомендации). Л., 1981. 52 с.
4. **Курбатский Н. П.** Методические указания для опытной разработки местных шкал пожарной опасности в лесах. Л., 1954. 18 с.
5. **Курбатский Н. П.** Пожарная опасность в лесу и ее измерение по местным шкалам / Лесные пожары и борьба с ними. М., 1963. С. 5–30.
6. **Курбатский Н. П., Цветков П. А.** Охрана лесов от пожаров в районах интенсивного освоения (на примере КАТЭКа). Красноярск, 1986. 149 с.
7. **Нестеров В. Г.** Горимость леса и методы ее определения. М.-Л., 1949. 76 с.

УДК 630\*43

## О ПРОТИВОПОЖАРНОМ УСТРОЙСТВЕ ЛЕСНОЙ ТЕРРИТОРИИ

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

В условиях экономического кризиса в России выделяется очень мало средств на охрану лесов от пожаров. Поэтому актуален вопрос эффективного их использования, в том числе при противопожарном устройстве.

Противопожарное устройство — непреложный компонент в лесопожарной охране территорий, где используются наземные силы и средства. Его важнейшими задачами в настоящее время считаются ограничение распространения пожаров путем разделения леса противопожарными барьерами на блоки, ослабление их силы за счет уменьшения запасов горючих материалов и формирования относительно непожароопасных насаждений. Таким образом, главной концепцией противопожарного устройства является организация пассивного противодействия пожарам. Насколько оно эффективно?

В действующих Указаниях по противопожарной профилактике [4] большое внимание уделяется созданию систем противопожарных барьеров, которые должны ограничивать распространение возникающих пожаров. Рекомендуется лесную территорию делить на блоки размером от 2 до 12 тыс. га, а хвойные массивы — дополнительно на блоки меньшего размера (по 400–1600 га).

Ранее рекомендовалось использовать противопожарные разрывы шириной до 100 м. Однако доказано, что широкие просеки способствуют усилению ветра, раздувающего огонь, и поэтому не могут служить эффективным препятствием для верховых пожаров. В результате предлагалось заменять широкие разрывы узкими — в виде дорог, окаймленных полосами леса, приведенного в негоримое состояние. Такие барьеры называются заслонами. В Указаниях [4] рекомендуется общая ширина барьера (заслона) с дорогой посередине, равная в смешанных и лиственных лесах 120–150 м, в хвойных — в 2 раза больше, с делением через 20–30 м минерализованными полосами на клетки.

Какова действительная эффективность искусственного деления лесной территории противопожарными барьерами на блоки?

Оценка складывается из двух частей: реальной способности барьеров задерживать распространение пожаров и коэффициента использования сети барьеров (т. е. какая доля общей протяженности искусственных барьеров в среднем за сезон фактически является преградой пожарам).

Возможность преодоления огнем барьеров зависит не только от вида и силы пожара, но и от протяженности его кромки. При увеличении длины кромки вероятность преодоления ею барьера асимптотически приближается к единице [3]. Следует учитывать, что при крупных интенсивных пожарах горящие частицы разбрасываются на расстояние до 400–500 м.

Представление о том, что при делении леса на замкнутые блоки «огонь, возникнув внутри окруженного барьерами блока, не распространится на другие блоки (клетки), так как будет практически изолирован от наземных горючих материалов барьерами» [5], т. е. идея о возможности «самоликвидации» пожаров является

фантазией. При размерах блоков от 25 га до 12 тыс. га вероятность выхода фронта пожара через окружающие их барьеры далеко не равна нулю. До сих пор неизвестны случаи, когда выгорал целый блок и пожар при этом не распространился за его пределы.

Итак, «самоликвидации» пожаров на лесной территории, разделенной на блоки, обычно не происходит. Но даже если бы и удалось создать систему из блоков, окруженных абсолютно непреодолимыми барьерами, то и тогда недопустимо заранее отдавать огню целые блоки, равные сотням и тысячам гектаров.

Поэтому в зоне деятельности наземной лесопожарной охраны, где обычно осуществляется противопожарное устройство территории, всегда проводится активная борьба с огнем, задача которой — ликвидация пожаров на возможно меньшей площади. При этом система противопожарных барьеров может рассматриваться и использоваться как сеть опорных линий, заранее подготовленных для активной борьбы с сильными и крупными пожарами [3, 8].

Любой противопожарный барьер имеет ширину зоны его действия — расстояние по направлению к пожару, за пределами которого уже нецелесообразно надеяться только на данный барьер, а надо создавать новую опорную линию. Эта ширина зависит от ширины фронта надвигающегося пожара, его силы и скорости, а также от наличия людей и средств пожаротушения. Принимая в расчет наиболее вероятные параметры пожара и количество людей, можно определить ширину зоны действия барьера. При достаточно благоприятных условиях остановки верхового пожара с фронтом около 0,5 км ширина зоны действия барьера (в виде заслона) перед фронтом пожара составляет примерно 1,5 км. При менее благоприятных условиях (неопытные рабочие, сильный ветер и т. п.) ширина этой зоны увеличивается до 2–3 км. Очевидно, что редкая сеть барьеров (с блоками более 1000 га) рассчитана на охрану от огня только полосы, расположенной вдоль этих барьеров, остальная же площадь остается незащищенной [3].

Вопрос о противопожарных заслонах наиболее полно был разработан в ГДР. Там заслоны рассматривались как преграда лишь для крупных пожаров (более 100 га). Поэтому их создавали на территории только тех предприятий лесного хозяйства, где высока вероятность возникновения крупных пожаров, а именно там, где за последние 40 лет зарегистрировано пять и более таких пожаров. На данные хозяйства приходится около 10 % территории лесного фонда. Расстояние между заслонами первого (нижнего) порядка — 2–3 км, при этом образуются блоки по 400–900 га [6]. В остальных хозяйствах создание сети заслонов признано нецелесообразным, несмотря на высокую в целом горимость лесов (56 пожаров в расчете на 100 тыс. га, относительная площадь их — 135 га на 100 тыс. га за сезон).

Таким образом, вопрос о заслонах решался в ГДР альтернативно: или создавать густую их сеть (там, где достаточно велика вероятность сильных и крупных пожаров и, следовательно, высок коэффициент использования сети заслонов), или не создавать

сеть заслонов совсем (там, где мала вероятность сильных и крупных пожаров и низок коэффициент использования сети заслонов). Такой альтернативный подход вполне оправдан.

Количество мелких и средних пожаров на территории, где осуществляется наземная охрана, в 30—70 раз превышает количество крупных (более 200 га). Но эти пожары почти не увеличивают коэффициент использования сети созданных барьеров, поскольку ширина зоны действия барьера в направлении мелкого или среднего пожара составляет всего лишь десятки (реже — сотни) метров.

Какова реальная эффективность работ, связанных со второй задачей противопожарного устройства, а именно: снижением силы возникающих пожаров путем уменьшения запасов горючих материалов и формирования относительно непожароопасных насаждений?

В Указаниях [4] рекомендуется при регулировании состава насаждений с помощью рубок ухода сохранять примесь лиственных пород, которая препятствует развитию верховых пожаров. Установлено, что верховые пожары в хвойных насаждениях не могут развиваться, если лиственных пород в составе древостоя насчитывается 5 ед. и более. Но при таком составе почти наполовину сокращается запас ценной хвойной древесины.

Для уменьшения запасов горючих материалов эти Указания предлагают удалять сухостой в процессе санитарных рубок и ликвидировать внелесосенную захламленность, поскольку существует мнение, что накопление сухостоя и валежника (например, в перестойных древостоях) создает реальную угрозу катастрофических пожаров. Но это не так. Анализ пожаров такой категории показывает, что они развиваются, как правило, в обычных хвойных лесах под влиянием определенных погодных условий (сильная засуха, ветер), рельефа и других факторов.

Напомним, что главным условием существования лесного пожара (и любого другого пожара растительности) является распространение его по площади. Сила пожара определяется интенсивностью горения его пламенной кромки, т. е. количеством тепла, выделяемого с 1 м кромки в секунду. Интенсивность зависит от двух главных факторов: запаса растительных горючих материалов (РГМ), способных при данных условиях сгореть в пламенном режиме на кромке пожара (активный запас РГМ), и скорости распространения кромки пожара по площади. При низовых пожарах преимущественную часть активного запаса РГМ составляет основной проводник горения — слой, который может включать опад, мхи, лишайники и отмершие травы (травяную ветوشь). Сгорают также мелкий валежник (диаметром менее 2,5 см), ярус кустарничков и трав. Подстилка тлеет сзади пламенной кромки. Крупный валежник и сухостой не успевают сгореть в пределах кромки, они горят и тлеют на пожарище и обычно не сгорают дотла, а лишь обгорают снаружи. Поэтому очищение насаждений от сухостоя и ликвидация захламленности не могут существенно уменьшать силу пожаров.

Скорость распространения горения зависит от типа основного проводника горения, воздействия ветра и крутизны склона. При сильном ветре и благоприятных условиях для его воздействия на фронтальную кромку, а также на крутых склонах могут развиваться очень сильные низовые пожары за счет своей скорости, причем даже тогда, когда активный запас РГМ невелик.

Таким образом, противопожарное устройство, ориентированное на пассивное противодействие пожарам, не может быть высокоэффективным. Поэтому желательно изменить существующую концепцию противопожарного устройства лесов и считать главной его задачей **создание на территории оптимальных условий для быстрого и эффективного тушения пожаров активными способами**.

Важнейший элемент активной борьбы с пожарами — **своевременное их обнаружение** с точным обозначением места нахождения. Следовательно, все лесопожарные карты должны иметь топографическую основу. При наземном обнаружении место нахождения пожара определяется путем засечек с наблюдательных пунктов. При авиатриллировании для привязки мест возникновения пожаров используют обычно ориентиры. На территориях, где недостаточно существующих ориентиров, можно планировать специальное их создание (например, в виде крестообразной разрубки в местах пересечения квартальных просек).

Второе важное условие активной борьбы — **быстрая доставка сил и средств к пожару**. Она обеспечивается доступностью территории и системой ориентирования на ней. В первую очередь, должна быть собрана информация о реально существующей транспортной сети (различные дороги, зимники, тропы). Необходимо создавать карты этой транспортной сети с ее характеристикой, т. е. с обозначением участков дорог, где проезд возможен на автотранспорте, где — на тракторах, где — только на лошадях (или пешком). Особо должны быть обозначены на картах труднопроходимые участки, броды и мосты на водных преградах. В транспортную сеть включаются также и реки, по которым возможен проезд на моторных лодках. В крупных лесных массивах желательно обозначать на картах места, удобные для посадки десантников-пожарных с вертолетов.

Транспортную сеть нужно привязывать к квартальной сети как на карте, так и в натуре (следует ставить столбы и регулярно обновлять затески в местах пересечения квартальных просек с дорогами, тропами и реками). Очень важно поддерживать в надлежащем состоянии квартальные просеки, прокладывать по ним тропы, осуществлять ремонт и развитие дорожной сети, делать на лесных дорогах лежневые переходы через ручьи и сырые ложины.

На карте должны быть особо отмечены водные источники: реки, ручьи, пруды, озера, другие водоемы, болота с указанием их характеристик (временные, постоянные).

В процессе борьбы с пожарами нередко возникают значительные трудности при их тушении и локализации, если кромка пожара имеет высокую интенсивность, проходит по местам, неудобным для тушения (с большим количеством валежника, с густыми молодняками и зарослями кустарников, с наличием мощного высшего слоя подстилки, перегоя или торфа), когда есть возможность перехода горения в верховой пожар, опасный для жизни, или просто не хватает сил и средств для тушения. Во всех этих случаях очень эффективно применять отжиг.

Отжиг в сторону пожара осуществляется от опорных линий, в качестве которых можно использовать различные барьеры: дороги, тропы, ручьи, сырые ложины, негоримые участки, существующие или специально проложенные минерализованные полосы. В результате на пути распространения пожара создается эффективный барьер (типа заслона) необходимой ширины, причем в нужном месте и в нужное время. Коэффициент использования таких заслонов очень высок.

В процессе противопожарного устройства территории следует составлять **карты реально существующей сети опорных линий для отжига** с достаточно полной характеристикой. Такие карты представляют собой третий важный элемент противопожарного устройства. Планируемые и вновь прокладываемые барьеры должны дополнять эту сеть и фиксироваться на картах.

Оптимальными опорными линиями для отжига являются дороги и тропы. Создание системы противопожарных барьеров в виде сети лесных дорог может в значительной степени окупать все затраты. Так поступают, например, в штате Миссисипи (США). Дороги шириной 5 м там прокладывают через 1—2 км. Они выполняют следующие функции: обеспечивают быстроту доступа в лес для тушения пожаров; используются в качестве опорных линий для отжига; задерживают распространение слабых низовых пожаров; служат транспортными путями для вывоза лесной продукции [8].

Минерализованные полосы в виде плужных борозд затрудняют передвижение по лесу. Во ВНИИПОМлесхозе создан агрегат (ПЛК-2,0), который может прокладывать минерализованные полосы, представляющие собой ровные полосы обнаженного грунта (с удаленной подстилкой) [2]. Такие минерализованные полосы могут использоваться в качестве троп, т. е. являются идеальными опорными линиями для отжига.

В практике лесопожарной охраны возникают ситуации, когда необходимо прогнозировать течение и последствия пожаров. Во-первых, это следует делать при возникновении значительного числа пожаров, когда надо выбирать из них наиболее опасные в отношении причинения возможного ущерба (особенно при вероятности угрозы населенным пунктам и ценным объектам) и наиболее трудные в отношении борьбы с ними в случае их развития; во-вторых, при составлении оптимального плана управления сильным или крупным пожаром (включая его контролирование, остановку, в том числе отжигом, локализацию и ликвидацию), когда надо предусматривать и учитывать опасные тенденции и ситуации в распространении и развитии пожара. Сценарии поведения и последствий пожаров на конкретных участках при различных метеорологических условиях бывают необходимы для выбора оптимальных сроков проведения целевых палов.

Прогнозировать поведение пожаров можно только при наличии соответствующей информационной базы. Ее основу составляют карты растительных горючих материалов (карты РГМ) масштаба 1:10 000—1:50 000. Они содержат пиралогическую характеристику всех участков. Для этого к карте прилагается пиралогическое описание ее выделов [7]. В характеристику входит описание комплекса РГМ в разрезе групп и типов, причем особое внимание уделяется типам основных проводников горения из напочвенного покрова. Отражаются условия высыхания (полнота древостоя, экспозиция склона) и горения (возможность воздействия ветра и уклона). Поэтому на картах РГМ надо особо отмечать не защищенные от ветра площади: вырубки, безлесные участки, опушки, края широких просек и дорог, насаждения с изрезанным пологом, расположенные на возвышенностях. Также должны выделяться насаждения на крутых склонах.

Разработаны метод, относительно недорогая технология и практические рекомендации по формированию **баз данных для оперативного составления крупномасштабных карт РГМ** с максимальным использованием лесостроительной информации (включая компьютерные варианты) [1]. Используя такие карты, комплекты таблиц, простые формулы и метеорологическую информацию, можно оценивать состояние «пожарной зрелости» участков и прогнозировать поведение пожаров.

Базы данных для оперативного составления крупномасштабных карт РГМ (в компьютерном варианте или в виде комплекта пиралогического описания таксационных выделов) являются четвертым важным элементом противопожарного устройства лесов, ориентированного на создание условий для активной и эффективной борьбы с пожарами.

Итак, традиционное противопожарное устройство лесной территории рассчитано в основном на пассивное противодействие пожарам путем разделения ее противопожарными барьерами на замкнутые блоки и уменьшения запасов горючих материалов за счет удаления сухостоя и ликвидации захламленности. Эффективность противопожарного устройства при такой концепции мала, поскольку пожары все равно тушатся активными методами, при этом коэффициент использования заранее созданных противопожарных барьеров очень низок.

Желательно изменить главную концепцию противопожарного устройства территории, а именно: ориентировать его на создание благоприятных условий для эффективной борьбы с пожарами активными методами. Важнейшим звеном является создание информационной базы в виде различных карт (карта транспортной сети и сети опорных линий, карта растительных горючих материа-



лов и т. п.), которые можно использовать также для прогнозирования поведения и последствий лесных пожаров.

## Список литературы

1. Волокитина А. В., Климущин Б. Л., Софронов М. А. Технология составления крупномасштабных карт растительных горючих материалов (практические рекомендации). Красноярск, 1995. 47 с.
2. Королев Г. М. Повышение эффективности технологических процессов и оборудования для создания противопожарных барьеров в лесах Сибири / Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Красноярск, 2000. 22 с.

3. Софронов М. А. О густоте противопожарных барьеров / Прогнозирование лесных пожаров. Красноярск, 1978. С. 154—167.
4. Указания по противопожарной профилактике в лесах и регламентации работы лесопожарных служб // Сборник ведомственных нормативных актов по лесному хозяйству Гослесхоза СССР за 1967—1977 гг. (т. II). М., 1979. С. 107—128.
5. Указания по проектированию противопожарных мероприятий в лесах СССР. М., 1982. 260 с.
6. Miabach K. Waldbrand: Verhütung und Bekämpfung. Berlin, 1973. 186 p.
7. Volokitina A. V. Forest Fuel Maps. Fire in Ecosystems of Boreal Eurasia. Dordrecht/Boston/London, 1996. P. 239—252.
8. Willston H. L., Conarro R. M. Fire breaks of many uses / Fire Control Notes. Winter 1969/70. Vol 3 (1). P. 11—13.

## ХРОНИКА • ХРОНИКА • ХРОНИКА

(Начало см. на с. 38)

глобальных систем позиционирования GPS в единую технологическую цель. Наиболее перспективна и практически востребована область прикладного использования интегрированных технологий — обновление материалов лесоустойчивости, включая планово-картографические и таксационные данные. Методология и опыт использования данных ДЗЗ и ГИС для мониторинга лесов обобщены в выступлении Н. В. Малышевой.

О применении методов дистанционного зондирования для мониторинга экологического состояния труднодоступной высокогорной зоны рассказали ученые Института географии РАН А. Б. Качалин, Д. С. Асоян, Е. А. Белоновская, а также ученые из Красноярского института леса Д. И. Назимова, А. И. Сухинин, Ф. В. Кищенко и М. Н. Неруш уделили внимание дистанционным методам при инвентаризации лесов, подверженных радиационному загрязнению.

Доклады О. Б. Бутусова, А. Е. Шеничникова, Г. Мосгериса, И. Даниюлиса, В. М. Жирина, В. И. Сухих посвящены анализу космических снимков для исследования лесов.

Развитие методов космических съемок дало возможность пользователям получить новый уникальный материал для изучения фенологии леса. Карты сезонных аспектов можно использовать не только для планирования сроков аэрокосмических съемок, но и для планирования мероприятий по борьбе с лесными пожарами. Эта тема затронута в совместных выступлениях Н. Г. Харина (Россия) и Р. Татеиши (Япония).

Вопросы применения ГИС в лесоведении и лесном хозяйстве и прогнозирования изменений лесных насаждений, а также новые программные средства, позволяющие моделировать различные сценарии ведения лесного хозяйства, имитирующие лесохозяйственные мероприятия, прозвучали в докладах А. С. Алексеева, В. М. Потехи, И. А. Миртовой, Н. В. Соколовой, С. И. Чумаченко, М. М. Поленова.

Многообразие природно-климатических условий, масштабность и сложность протекающих в лесах биологических процессов, их влияние на состояние и устойчивость биосферы обуславливают важность определения состояния лесных ресурсов, управления процессами природопользования и экологического регулирования. Экологическое картографирование становится на практике одним из инструментов управления природопользованием. К лесным картам экологического содержания относятся карты, отражающие различные направления экологической проблематики — состояние лесных ресурсов и лесной среды, важные для развития лесных экосистем природные и антропогенные (техногенные) воздействия, изменения и последствия в составе лесного фонда, результаты проведения экологических и лесохозяйственных мероприятий.

Таким образом, создание лесных цифровых карт экологического содержания предназначено, в первую очередь, для проведения картографическими методами оценки экологических функций лесных экосистем и увеличения разнообразия видов карт, характеризующих региональные особенности лесного фонда при лесоустойчивости. Новым и усовершенствованным подходам к картографированию лесов посвятили свои выступления А. В. Волокитина, М. А. Софронов, Д. И. Назимова, В. М. Жирин, С. В. Князева, С. П. Эйдлина, В. И. Кравцова, А. В. Жуков.

Примеры использования ГИС-технологий в природоохранной практике приведены в докладах О. Л. Орловой, И. А. Вуколовой, С. В. Князевой, Л. М. Носовой, Л. Б. Заугольновой, В. А. Макаровой, Д. В. Маркова, Е. В. Тихоновой, Е. А. Черненкоковой, М. В. Зимина, Н. Ю. Клеповой.

Заслушав и обсудив доклады и сообщения, представленные учеными и специалистами, участники III Всероссийской конференции постановили:

обратить внимание МПР России, Минпромнауки, Российской академии наук и Росавиакосмоса на недостаточное финансирование направлений, связанных с исследованием природных ресурсов и лесных экосистем дистанционными методами, на отсутствие единой скоординированной программы по этим проблемам, что ведет к распылению и неэффективному использованию ограниченных финансовых ресурсов;

рекомендовать МПР России при участии Минпромнауки, Минобразования, Росавиакосмоса и Российской академии наук разработать межведомственную программу по внедрению в практику лесного хозяйства комплексного мониторинга лесов на основе использования современных ГИС-технологий и средств космической техники;

считать необходимым сохранение и укрепление научных подразделений, групп ученых и специалистов в отраслевых, академических, учебных, научно-исследовательских, проектных и производственных организациях, работающих по проблеме применения дистанционных средств и методов. Совершенствовать подготовку в вузах, техникумах, колледжах специалистов по аэрокосмическим методам и геоинформационным технологиям в лесном хозяйстве и лесоведении. Просить МПР России оказывать помощь высшим и средним заведениям в оснащении их соответствующими техническими средствами;

расширять международное сотрудничество по вопросам дистанционного зондирования и применения ГИС-технологий в лесоведении и лесном хозяйстве.

Конференция проведена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 02-04-58032).

С. П. ЭЙДЛИНА, секретарь оргкомитета

## ПЕРВЫЕ БУКШТЫНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ

В конце мая во ВНИИЛМе состоялась Букштыновские чтения, посвященные проблеме развития лесного хозяйства в современных условиях. Инициаторами этого мероприятия выступило отделение мелиорации водного и лесного хозяйства РАСХН.

**Алексей Данилович Букштынов**, член-корреспондент Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук с 1956 г., заслуженный лесовод СССР, родился 24 февраля 1902 г. в Белоруссии. В 1927 г. блестяще окончил Ленинградскую лесотехническую академию и до 1930 г. работал заместителем начальника лесостроительных экспедиций «Северный лес». В 1930 г. он стал заместителем директора по науке Московского научно-исследовательского института лесного хозяйства (в будущем — ВНИИЛМ), а с 1938 г. — заместителем начальника Управления лесами Наркомлеса РСФСР.

Осенью 1941 г. Алексей Данилович добровольцем уходит на фронт, попадает в истребительно-диверсионный полк НКВД, защищает подступы к Москве. После битвы за столицу его полк отправляют на юг (в окрестности г. Грозного) бороться с гитлеровскими бандами (фашисты пытались захватить основные районы тогдашней нефтедобычи и отрезать РСФСР от Кавказа). За боевые заслуги А. Д. Букштынов награжден орденом Отечественной войны I степени и Красной Звезды, а также медалями «За отвагу», «За боевые заслуги», «За оборону Кавказа», «Партизану Великой Отечественной войны» I степени. Множество других наград он получил спустя десятилетия после войны, и среди них — ордена Трудового Красного Знамени и «Знак Почета».

В 1943 г. А. Д. Букштынова отзывают с фронта (по возрасту) и назначают начальником Главного управления учебными заведениями Наркомата лесной промышленности СССР (в 1948 г. оно реорганизовано в Управление научно-исследовательских учрежде-

ний). В это время он курирует широкомасштабный план преобразования природы — высаживается 5300 км лесных полос, которые и ныне защищают юго-восточную часть России от засух, суховеев и черных песчаных бурь. Совместно с А. В. Альбенским Алексеем Данилович лично участвует в организации Всесоюзного института агролесомелиорации (ВНИАЛМИ) в Сталинграде<sup>1</sup>. Он едет с В. А. Альбенским в разрушенный город и выбирает места для будущих НИЛОС (научно-исследовательских лесных опытных станций). При нем бурно развивается сеть лесных техникумов, открываются лесохозяйственные факультеты во всех регионах Советского Союза, поскольку в те годы ощущался острый дефицит квалифицированных лесных специалистов.

При непосредственном участии ученого ведутся опыты по интродукции белой и черной шелковиц в средней полосе России (в Саратове). Намечается разведение тутового шелкопряда в России и постройка крупной фабрики по производству отечественного натурального шелка. В целях обеспечения экономической и стратегической безопасности СССР от поставок латекса из-за рубежа исследовались отечественные каучуконосы — бересклет европейский и бородавчатый. За разработку этой тематики А. Д. Букштынов получил Государственную премию СССР. Благодаря его

<sup>1</sup> ВНИАЛМИ существует как научный институт с 1931 г. По инициативе А. В. Альбенского и А. Д. Букштынова после Великой Отечественной войны институт планируется перенести из Московской обл. в Сталинград, ближе к объектам исследования. Вместе с восстановлением города формировалась материально-техническая база института, постановление же переименовать институт датируется осенью 1958 г. С 1959 по 1970 г. член-корр. ВАСХНИЛ А. В. Альбенский был директором вышеназванного института (город переименовали в Волгоград в 1961 г.).

научным и популяризаторским трудам началось массовое разведение облепихи в РСФСР.

В 1953 г. Алексей Данилович возвращается во ВНИИЛМ на должность заместителя директора по научной работе и в 1955 г. становится его директором. Через год — он член-корреспондент ВАСХНИЛ. На месте пустошей и огородов начинает строительство современного здания (взамен старого деревянного), закладывает дендрологический парк. Сотни научных сотрудников впервые получают благоустроенное жилье.

Однако в 1960 г. Букштынова обвиняют в пристрастии к «амбициозности» из-за стремления окружить дендропарк ВНИИЛМ-Ма чугунной оградой каслинского литья и освобождают от работы. С тех пор (уже более 45 лет) ВНИИЛМ окружен бетонным заграждением. Старое здание его (близ станции Пушкино) передано областному музыкальному училищу им. С. С. Прокофьева. Интродукция шелковиц была прекращена, исследования отечественных каучуконосов признаны бесперспективными, а масштабные агролесомелиоративные работ резко сократились: гидромелиоративные работы показали более зримый в краткосрочном плане хозяйственный эффект.

До 1979 г. А. Д. Букштынов работал заместителем академика-секретаря Отделения лесного хозяйства и защитного лесоразведения ВАСХНИЛ. В 1979 г. он ушел на пенсию, но продолжал писать монографию «Клены». Алексей Данилович скончался в 2000 г., прожив 98 лет и изведая сполна и славу, и опалу.

Ученым написано 140 работ. Среди них такие капитальные труды, как «Мировые лесные ресурсы», «Природа мира: леса», «Облепиха», «Бересклет», «Клены». Несмотря на то, что имя А. Д. Букштынова после 1960 г. не появлялось в печати, его вклад в лесное дело как организатора высшей школы, руководителя научных исследований бесценен. Открыты новые техникумы и лесохозяйственные факультеты, построены головные лесные и агролесохозяйственные институты — ВНИИЛМ и ВНИАЛМ, Пушкино, подобно г. Таранд стало столицей отечественной лесной науки.

29 мая 2002 г. ученые собрались во ВНИИЛМе, чтобы обсудить сложившееся положение в лесной отрасли.

Заседание открыл академик РАСХН, председатель Всероссийского общества лесоводов А. И. Писаренко. Он сделал краткий экскурс в историю и перечислил реформы-эксперименты, проведенные в лесном хозяйстве в 90-х годах XX в. Все они привносили нечто негативное. До Великой Отечественной войны леса в России хищнически истреблялись, рубилось древесины не сколько можно, а сколько нужно, нарушались элементарные принципы лесовосстановления. Хвойные породы нещадно уничтожались.

После войны лесное хозяйство было включено в состав Минсельхоза, и это привело к дискриминации лесоводов, к тому, что квоты на закупку техники и бензина или не выделяли лесхозам совсем, или выделяли в последнюю очередь. Далее произошла передача лесного хозяйства лесной промышленности, которая через непродолжительное время отторгла отрасль от себя, не забыв перед разделом забрать основные и оборотные средства. Реформы не прекращались и в последующий период. Минсельхоз бесконечно переименовывался в комитеты и в службы. Наконец, в 2000 г. ликвидировали Федеральную службу лесного хозяйства, поставив лесхозы на грань существования. В последнее десятилетие все затратные статьи возложены на государственный бюджет: лесовосстановление, рубки ухода, лесозащита, охрана от пожаров, научные изыскания, лесоустройство. При этом 95 % лесозаготовки и лесопереработки находится в частных руках — отсюда плановая убыточность лесного хозяйства.

А. И. Писаренко подчеркнул, что лучше всего лесное хозяйство жило под крылом Министерства финансов (80—90-е годы XIX в.). Торговля лесом тогда приносила Российской империи 20—25 % ежегодных бюджетных поступлений и была не менее значима для государства, чем теперь торговля нефтью и газом. Каждый вложенный в лесное хозяйство рубль приносил рубль ежегодного дохода (имперский рубль ассигнациями стоил \$10 USA). Лесничие, получавшие 12—15 тыс. руб. годового жалования, были уважаемыми людьми. Их приглашали на совещания к генерал-губернаторам. Сегодня даже директора лесхоза едва ли пригласят к губернатору области, а зарплата лесничего снизилась до \$ 50—80.

В 90-е годы на всех совещаниях и конференциях декларировался вопрос о хозяйстве леса, о всемерном укреплении статуса лесничего, о повышении активности и самостоятельности хозяйственников на местах, но, вопреки громким декларациям, лесхозы лишились всяческой юридической и финансовой самостоятельности, превратились в филиалы областных управлений лесного хозяйства. Такие шаги неизбежно приведут к вымыванию квалифицированных кадров из отрасли. Докладчик желал бы видеть в реформах не бесконечную трансформацию административных структур, а процесс превращения лесного хозяйства из планово-убыточного в высокодоходное.

Академик РАСХН Н. И. Кожухов сравнил ситуацию в лесном хозяйстве с положением крестьянина, который выращивает на своем огороде урожай, а убирать его приглашает соседа. Потому и остается всегда нищим. Нужно вернуть лесхозам право реализовывать древесину на аукционах по рыночным ценам.

С лесовосстановлением нам может помочь Запад, если мы будем участвовать в международных торгах карбоновыми и кислородными квотами. Леса — это ассимиляционный ресурс. По оценкам международных экспертов, 1 т депонированного углерода стоит \$10. К 2012 г. стоимость его значительно возрастет. На эти деньги можно будет сажать леса в России. Сейчас американцы отказываются платить деньги «за воздух», т. е. непосредственно за покрытую лесом площадь России, но они согласны давать дотации на проведение лесокультурных работ. Уже с начала 90-х годов США выделяют небольшие деньги на распахку неудобных земель и посадку леса в Саратовской обл.

Член-корреспондент РАСХН М. В. Рубцов подробно остановился на вопросе разделения лесов на группы. Действующее с 1943 г., оно сегодня устарело. Особенно это касается статуса лесов третьей группы, ранее ориентированных на промышленные, масштабные лесозаготовки.

В лесах третьей группы уже никто не ведет лесозаготовок, и эту ситуацию рано или поздно придется озвучить, т. е. назвать подобные леса резервными, какими они и есть по существу. Леса же, имеющие промышленное значение, следует назвать лесами второй группы, к прочим отнести леса первой группы, разделив их на различные категории защитности не по функциям (как сейчас), а по их роли в ландшафте.

Член-корреспондент РАСХН А. Ф. Чмыр изложил свое видение устойчивости в управлении лесами. Лесхозы, по его мнению, должны быть привязаны к ландшафту, а не к административно-территориальному делению. Последнее субъективно, а леса — это часть природы, и способы хозяйствования в них должны быть адаптированы к зонально-типологическим условиям.

Член-корреспондент РАСХН И. В. Шугтов выступил с осуждением практики передачи леса в частную собственность. Лесозаготовитель должен отвечать за последующее лесовосстановление. Никакой аренды. Ни в коем случае нельзя разрушать лесхозы и лишать их юридической и финансовой самостоятельности.

Необходим федеральный центр по управлению лесами, и назвать его желательно Гослесресурс.

М. Д. Гиряев осветил текущие проблемы лесного хозяйства. До 1991 г. ежегодно рубилось по 400 млн м<sup>3</sup> древесины, в 1998 г. — 85, в 2001 г. — 115 при расчетной лесосеке 500 млн м<sup>3</sup>/год. До 1991 г. каждое лесничество ежегодно сажало по 100 га леса, в целом по лесхозу получалось примерно 400—600 га. Лесхозы, как правило, входят в границы административных районов какой-либо области. Теперь же суммарные победные реляции по всей области составляют 300—400 га, т. е. все лесхозы области сажают леса меньше, чем раньше один лесхоз районного масштаба!

Как никогда «расцвели» самовольные порубки леса. Казенную древесину по наущению лесной мафии рубят и воруют бывшие колхозники, ныне безработные. С этим нужно бороться. Необходимо покончить с воровством и отказаться от льгот в предоставлении лесосечного фонда, иначе мы так и не найдем денег на лесовосстановление, будем усугублять коррупцию.

В целях оптимизации процесса лесозаготовок докладчик предлагает снять возраст рубок и брать лес под сортименты, как это делалось 200 лет назад. Для этого внутри каждого хозяйства нужно выделять участки с конкретным оборотом рубки.

Академик РАСХН Н. А. Моисеев высказался о необходимости устойчивой законодательной базы ведения лесного хозяйства страны. Плохо то, что недавно разработанный Лесной кодекс РФ после упразднения Рослесхоза не адекватен реалиям сегодняшнего дня. Ученым следует быть точными в определениях, не выдумывать на трибунах «рентное налогообложение», а вести речь о рентных платежах. Не говорить о «минимальной плате», а вести речь о плате на воспроизводство лесов.

Переработка мелкотоварной древесины, которая пропадает на корню, немислима без создания крупных целлюлозно-бумажных комбинатов на европейской территории России. Альтернативы этому просто нет. Стыдно лесной державе закупать ксероксную бумагу в Швеции и Финляндии. Ненормально, когда простой лесничий К. Ф. Тюрмер еще в 1850—1960 гг. в Пореченском лесничестве Московской губ. использовал 6 м<sup>3</sup> ежегодно текущего прироста на 1 га, а 150 лет спустя в том же самом Подмосквовье большим достижением считается использование 0,5 м<sup>3</sup> текущего прироста на гектар! При этом «зеленые» везде лишут о хищническом истреблении лесов Подмоскovie. А лесные культуры К. Ф. Тюрмера до сих пор показывают на экскурсиях как эталон рукотворных высокопродуктивных лесов. В последние годы словно забыто плантационное лесовыращивание.

Нынешний директор ВНИИЛМа С. А. Родин призвал присутствующих почтить минутой молчания светлую память члена-корреспондента ВАСХНИЛ А. Д. Букштынова. Выступили бывший однополчанин Алексея Даниловича, ныне заслуженный ветеран Внешней разведки СССР А. И. Москвин, родственники и друзья покойного. В дискуссии по проблемам развития лесного хозяйства в современных условиях приняли участие и другие ученые.

**А. Н. ЖИДКОВ, кандидат биологических наук**

Сдано в набор 1.08.2002.  
Усл.-печ. л. 5,88.

Подписано в печать 2.09.2002.  
Усл. кр.-отт. 7,84. Уч.-изд. л. 9,3.

Формат 60×88/8.  
Тираж 1810 экз.

Бум. офсетная № 1.  
Заказ 4000.

Печать офсетная.  
Цена 90 р.

Журнал зарегистрирован Комитетом Российской Федерации по печати (№ 013634 от 29 мая 1995 г.)

Набрано на ордена Трудового Красного Знамени ГУП Чеховский полиграфический комбинат Министерства Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций  
142300, г. Чехов Московской обл. Тел. (272) 71-336. Факс (272) 62-536  
Отпечатано в Подольском филиале. 142110, г. Подольск. ул. Кирова, 25



Воробейник лекарственный

## ВОРОБЕЙНИК ЛЕКАРСТВЕННЫЙ LITHOSPERMUM OFFICINALE L.

Воробейник лекарственный — один из наиболее распространенных видов этого рода. Ареал его занимает почти всю европейскую часть России, Западную и Восточную Сибирь, Среднюю Азию, Кавказ, Крым. Растет по сухим открытым местам, на луговых склонах, по опушкам, в кустарниках, по окраинам полей, вдоль дорог и на сорных местах.

Растение высотой до 30—70 см имеет толстый ветвистый корень и прямостоячие стебли, жестко-шершавые от покрывающих их щетинистых волосков. Небольшие темно-зеленые листья тоже шершавые, ланцетной формы, с нижней стороны выдаются срединная и боковые жилки. Цветки мелкие, желтовато-белые, собраны на верхушке стебля и ветвей в многоцветковые олистные завитки. Плоды — белые орешки, заостренные на верхушке. Цветет с мая по август, плодоносит в июле—августе.

Из однолетних наиболее распространен воробейник полевой — *L. arvense* L., ареал которого занимает почти всю территорию страны, за исключением Арктики, но за Байкалом встречается редко как заносимый сорняк. Растет по каменистым склонам, пустырям, паровым полям, в посевах, кустарниках и на мусорных местах.

Отличается тонким корнем, невысокими стеблями 15—30 см, листьями с выдающейся срединной жилкой и светло-желтыми цветками и буроватыми бугорчато-морщинистыми орешками. В южных районах цветет с конца апреля, в северных — в конце июня.

Воробейники издавна применялись в **старинной европейской медицине** и очень широко в народной медицине многих стран. Плоды воробейника лекарственного в виде эмульсии употреблялись при мочекаменной болезни, при гонорее, воспалении мочевого пузыря, малярии, заболевании почек и женских болезнях. Листья, стебли и плоды этого воробейника применяли в народной медицине от боли в желудке, как слабительное, от головной боли, при простудных заболеваниях, для облегчения и ускорения тяжелых родов, для регулирования менструаций. В Средней Азии растертое свежее растение прикладывают к ушибам и порезам как ранозаживляющее средство.

В **китайской медицине** популярен воробейник краснокорневой. Его корни, листья в виде отвара и плоды в порошке применяют внутрь как жаропонижающее, мочегонное средство и для профилактики кори у детей, а наружно — при ожогах, обморожениях и ранах, а также при экземе и крапивнице. В Китае корни воробейника краснокорневого известны как гонадотропное средство (действует стимулирующе на функцию половых желез).

Несмотря на такое широкое применение, эти растения долгое время не изучались. Только после того как американские ученые исследовали воробейник сорный — *L. ruderale* Dongl. ex Lehm., корни которого в народной медицине индейцев применялись как противозачаточное средство, и обнаружили, что в нем имеются антиэстрогенные вещества, началось научное изучение этих видов.

В воробейнике лекарственном обнаружили и выделили многие вещества, в том числе октадекатетраеновую кислоту, сциллит, каротиноиды, стерины и др. Кора корней содержит красный пигмент литоспермин, а плоды — жирное масло (до 20 %).

# ЦЕЛЕБНЫЕ РАСТЕНИЯ



## МЕЛИССА ПЕКАРСТВЕННАЯ

MELISSA OFFICINALIS L.

Народное название: мята лимонная.

Многолетнее травянистое корневищное эфиромасличное мягкоопушенное растение (семейство губоцветные — Labiatae) с приятным лимонным запахом. Стебли четырехгранные, ветвистые. Листья супротивные, яйцевидные, городчато-пильчатые, опушенные. Цветки неправильные, двугубые, белые. Чашечка колокольчатая. Тычинок четыре, пестик с четырехраздельной верхней завязью и длинным столбиком. Плод состоит из четырех мелких яйцевидных орешков, заключенных в чашечку. Высота — 50—120 см.

Время цветения — июнь—сентябрь. Встречается в южных районах европейской части страны, в Крыму, на Кавказе и в Средней Азии. Культивируется как лекарственное и эфиромасличное растение. Растет среди кустарников, по лесным опушкам, на сорных местах. Возделывается на плантациях лекарственных и эфиромасличных растений.

**Применяемые части** — листья и верхушки побегов с цветками. Время сбора — июнь—сентябрь.

Листья содержат эфирное масло (до 0,33%) с сильным лимонным запахом, в состав которого входят цитраль, цитронеллаль, гераниол и другие вещества, а также дубильные вещества (около 5%), смолу, кофейную, олеаноловую, урсоловую кислоты и витамин С (до 150 мг%). Лечебное действие растения зависит от эфирного масла, которое обладает успокаивающим свойством.

Мелисса издавна широко **употребляется в народной медицине** различных стран. Растение возбуждает аппетит, усиливает деятельность пищеварительных органов, обладает легким слабительным и потогонным действием, прекращает тошноту и рвоту, освобождает желудок и кишечник от газов, прекращает судороги, уменьшает и снимает боли, благоприятно влияет на деятельность сердца, успокаивает и укрепляет нервную систему. Растение регулирует половую деятельность, успокаивающе действуя при перевозбуждении половой функции.

Настой листьев и настой верхушек побегов с цветками **принимают** при плохой деятельности желудочно-кишечного тракта, одышке, астме, различных невралгиях, мигрени, бессоннице, малокровии, зубной боли, при перевозбуждении половой функции и болезненных менструациях и как слабительное и потогонное средство.

**В народной медицине** Средней Азии настой листьев **принимают** при меланхолии и малокровии. Особенно рекомендуют принимать настой мелиссы при сердечных заболеваниях. У сердечных больных снимаются боли в области сердца, исчезает одышка, прекращаются приступы тахикардии, понижается кровяное давление, реже становится ритм сердечных сокращений, замедляется дыхание.

Наружно настой листьев или настой верхушек побегов употребляют в виде полосканий при зубной боли и заболевании десен, а в виде травяных подушек-компрессов — при ревматизме, ушибах и язвах.

### СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ:

1. Восемь чайных ложек листьев или верхушек побегов с цветками мелиссы настаивать 4 ч в закрытом сосуде в 2 стаканах горячей кипяченой воды. Принимать по 0,5 стакана 4 раза в день до еды.

2. Три—четыре столовые ложки верхушек побегов или листьев мелиссы в фарфоровом или эмалированном ступе измельчить, завернуть в марлю. Подушечки прикладывать к больным местам.

