

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

4

С ДНЕМ РАБОТНИКОВ ЛЕСА!

2004



КАЛЕНДАРЬ ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫХ И ПАМЯТНЫХ ДАТ 2004 г.

Январь

80 лет со дня рождения (6 января 1924 г.) **Владимира Николаевича Виноградова** — крупного ученого в области агролесомелиорации, академика ВАСХНИЛ, д-ра с.-х. наук, заслуженного лесоведа, академика-секретаря Отделения лесоводства и агролесомелиорации ВАСХНИЛ (с 1973 г.), председателя президиума Центрального совета Всероссийского общества охраны природы (с 1975 г.).

Родился в с. Сосновка Самарской обл. В 1950 г. с отличием окончил Саратовский сельскохозяйственный институт. Учился в аспирантуре при Украинском НИИ лесного хозяйства. В 1956—1971 гг. работал старшим научным сотрудником, затем зам. директора и директором Нижнеднепровской НИС по облесению песков. С 1971 по 1973 г. возглавлял ВНИАЛМИ. За большой вклад в освоение песчаных земель ему присвоено звание лауреата Государственной премии СССР.

Автор 150 научных работ, из них самыми крупными обобщающими трудами являются «Лес и наука о нем», «Рубежи науки о лесе», «Лес и проблемы экологии», «Лес и жизнь», «Лес — компонент биосферы».

Скончался 31 июля 1987 г.

100 лет со дня рождения (24 января 1904 г.) **Михаила Петровича Елпатьевского** — ученого-лесомелиоратора, заслуженного лесоведа РСФСР (с 1969 г.). Ученик академика А. Д. Дубаха.

Родился в Клину Тверской губ. В 1930 г. окончил ЛЛТА. Работал в ЦНИИЛХе (с 1956 г. — ЛениИЛХ).

Ученым внесен существенный вклад в теорию и практику осушения и освоения переувлажненных лесных земель. Михаил Петрович одним из первых начал изучать лесоводственную эффективность осушения земель по типам леса. В 1946 г. в ЛЛТА подготовил и защитил кандидатскую диссертацию на тему «Влияние осушительной мелиорации на рост сосны и ели в зависимости от лесорастительных условий», а в 1971 г. в форме научного доклада — докторскую диссертацию на тему «Лесоводственные основы лесосушительной мелиорации в лесном хозяйстве». Его учениками являются А. А. Кнize, В. К. Константинов, В. Г. Рубцов и многие другие.

М. П. Елпатьевским опубликовано более 70 работ, из них три монографии. Ученый участвовал в подготовке основных методических и практических руководств по лесомелиорации.

Скончался 11 февраля 1991 г. в Ленинграде. Похоронен на Шуваловском кладбище.

Февраль

170 лет со дня рождения (8 февраля 1834 г.) **Дмитрия Ивановича Менделеева** — ученого-энциклопедиста, члена-корреспондента Петербургской АН (1876 г.), профессора Санкт-Петербургского университета (1865—1890 гг.).

Родился в Тобольске в семье директора гимназии и попечителя народных училищ. Окончил Главный педагогический институт в С.-Петербурге.

Ученый подготовил и опубликовал более 500 научных работ, среди которых несколько посвящено лесоводству. В своем отчете о состоянии Уральской железной промышленности в 1899 г. он назвал лес «горючим фундаментом под железным делом Урала» и подчеркнул важность проведения самых определенных расчетов в пользовании лесами, приводящих к организации рационального лесного хозяйства. Д. И. Менделеев детально интересовался приростом лесов, внес в изучение этого вопроса свои методические приемы и в отчете об Урале посвятил лесам большой раздел «Изменение деревьев и другие данные о приросте лесов в Уральских краях», неоднократно высказываясь о необходимости разведения лесов в степи.

Дмитрий Иванович работал до последнего дня и скончался 20 января 1907 г.

120 лет со дня рождения (11 февраля 1884 г.) **Виталия Валентиновича Бианки** — создателя и автора книги «Лесная газета», содержащей энциклопедические сведения о жизни леса и его обитателей.

Родился в семье ученого-орнитолога. Его отец был хранителем коллекций Зоологического музея в С.-Петербурге. В. В. Бианки учился на естественном отделении физико-математического факультета Петроградского университета. Им написаны удивительные книги, раскрывающие мир природы и имеющие огромное значение для воспитания подрастающего поколения в плане бережного отношения к окружающей среде.

Скончался 10 июня 1959 г.

195 лет со дня рождения (12 февраля 1809 г.) **Чарльза Роберта Дарвина** — английского естествоиспытателя, ученого-биолога, создателя эволюционного учения о происхождении видов и растений путем естественного отбора.

Родился в г. Шрусбери. Окончил богословский факультет Кембриджского университета.

Чарльз Дарвин был избран иностранным членкором Петербургской, Берлинской и Парижской академии наук. Именем ученого названы остров в Тихом океане, город в Австралии и ряд других географических мест.

Труды Ч. Дарвина имели огромное значение для решения многих основополагающих проблем в биологии, в том числе и лесоводстве.

Скончался 19 апреля 1882 г. в Дауне. Погребен в Вестминстерском аббатстве в Лондоне рядом с могилой И. Ньютона.

110 лет со дня рождения (20 февраля 1894 г.) **Федора Потаповича Моисеенко** — специалиста в области лесоустройства и лесной таксации, заслуженного деятеля БССР, д-ра с.-х. наук, профессора.

После окончания Белорусского института сельского и лесного хозяйства работал ассистентом кафедры таксации Горькой сельскохозяйственной академии. Его дальнейшая научная деятельность связана с Белорусским НИИ лесного хозяйства, где он занимал должности старшего научного сотрудника, заведующего отделом, профессора-консультанта.

Автор свыше 120 книг и статей по вопросам лесоустройства и лесной таксации, среди них труды о строении и товарности древостоев, по обоснованию оптимальных возрастов рубок, изучению прироста и продуктивности насаждений, сортиментные таблицы. Им создана научная школа ученых-таксаторов. Скончался в 1980 г.

105 лет со дня рождения **Евгения Яковлевича Судачкова** (1899—1981) — крупного ученого в области лесоводства, лесной экономики, д-ра с.-х. наук, профессора.

Родился в с. Грибоедово Тамбовской обл. Окончил Ленинградский лесной институт (1929 г.). Работал директором лесного техникума, преподавателем лесотехнического института, зам. директора ВНИИЛХа. В 1958 г. после защиты докторской диссертации перешел в Институт леса СО АН СССР. С июня 1972 г. работал зав. кафедрой в Сибирском технологическом институте.

Вместе с группой авторов Евгений Яковлевич принимал участие в подготовке учебника «Экономика лесного хозяйства СССР», который неоднократно дополнялся и переиздавался.

Ученый награжден двумя орденами Красного Знамени и несколькими медалями.

Март

135 лет со дня рождения **Павла Захаровича Виноградова-Никитина** (4 марта 1869 г. — 15 ноября 1938 г.) — лесоведа, дендролога, д-ра с.-х. наук, профессора. Родился в Двинске. Окончил Лесной институт.

120 лет со дня рождения (13 марта 1884 г.) **Алексея Дмитриевича Брудастова** — известного ученого и специалиста в области гидромелиорации, д-ра с.-х. наук (с 1936 г.), профессора.

Родился в Москве. После окончания в 1910 г. Московского СХИ работал техником и инженером-гидротехником на производстве, затем преподавателем в Гидротехническом училище, в Московской СХА, МГМИ. С 1949 г. — зав. отделом осушения во ВНИИГиМе. Ученым разработаны теория и технология осушения болот, технология регулирования рек с целью осушения. Степень доктора сельскохозяйственных наук присуждена ему без защиты диссертации.

Автор многих научных работ, имеющих большое значение в области осушения: «Осушение болот и регулирование водоприемников» (1928), «Осушение строительных площадок и аэродромов» и др. Им подготовлена Инструкция по составлению проектов в целях осушения болот. Алексей Дмитриевич создал научную школу по осушению болот. Его ученики продолжают работать в МГМИ и ВНИИГиМе.

Скончался 25 декабря 1951 г. Похоронен на Калитниковском кладбище в Москве.

Апрель

165 лет со дня рождения (12 апреля 1839 г.) **Николая Михайловича Пржевальского** — великого русского путешественника, географа, исследователя Центральной Азии, почетного члена Петербургской АН, генерал-майора (с 1886 г.).

Родился в Смоленской губ. По окончании Академии Генштаба армии преподавал географию и историю в Варшавском юнкерском училище. После встречи в Петербурге с П. П. Семеновым Тянь-Шанским организовал четыре экспедиции в Монголию, Китай и на Тибет (1870—1885 гг.). Научные результаты экспедиций изложены в ряде книг, описывающих яркую картину природы и характер рельефа и климата, а также реки, озера, растительность и животный мир изученных территорий. Во время экспедиции собраны обширные зоологические, ботанические и минералогические коллекции.

Столица триумфально встречала Н. М. Пржевальского по

(Продолжение см. на 3-й стр. обложки)

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Э.В. АНДРОНОВА

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

РЕДАКТОРЫ:

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

© "лесное хозяйство", 2004.

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

☎ (095)

177-89-80, 177-89-90

Петров В. Н. Основы политики государства в области лесных отношений	2
Петров А. П. Административная реформа системы лесоуправления и ведения лесного хозяйства	4

ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ

Васин И. А. Лесные торги сегодня. Будут ли уместны они завтра?	9
Ковалев Н. А., Симаков В. В. Современные информационные технологии и перспективы создания регионального центра по предупреждению и ликвидации лесных пожаров ДФО	11

ЛЕСОВЕДЕНИЕ И ЛЕСОВОДСТВО

Лысов Л. А., Азаренок В. А., Безгина Ю. Н., Герц Э. Ф., Залесов С. В., Казанцев С. Г., Мехренцев А. В., Белялов К. А. Возрастная структура и строение березовых древостоев Среднего Урала	14
Соколова Г. В. Климатическая вертикаль лесного полога северной части ареала кедрово-широколиственной формации	16
Ханазаров А. А. Горные леса Узбекистана: проблемы улучшения и восстановления	17
Алексеев А. В., Алексеев П. В. Зональность, провинциальность и лесорастительный эффект при ландшафтном районировании Среднего Поволжья	19
Мартынова М. И. О лесохозяйственном районировании в открытой степи	21
Солдатова Е. В. Лесокультурная деятельность в музее-заповеднике «Ясная Поляна»	22

ЭКОЛОГИЯ И ЧЕЛОВЕК

Автухович И. Е., Автухович Е. В. Индуцированная фитоэкстракция — перспективный способ очистки почв, загрязненных тяжелыми металлами	25
Миронов О. А., Коробова Н. Л. Влияние диоксида азота на лесные посадки городов Южного Урала	27
Михайлова Т. А., Бережная Н. С., Игнатьева О. В. Оценка состояния лесов на территории проектируемого размещения крупного алюминиевого производства	29
Ишемгулов А. М. Медоносная ценность лесов Башкортостана	31
Шелуха В. П. Динамика состояния хвойных древостоев в районе влияния выбросов щелочной промышленной пыли	32

ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

Ведерников Н. М. Внедрение интегрированной системы выращивания и защиты от болезней хвойных пород в питомниках	34
Панина Н. Б. Эффективные технологии выращивания сеянцев сосны и ели в лесных питомниках	35
Кондаков С. Ю., Кондакова Т. Р. Сроки посева семян хвойных пород в питомниках Красноярского края	37
Ахатова Д. М., Киряева Л. В., Беленков Д. А. Определение качества сеянцев сосны обыкновенной с помощью пробит-анализа	38
Митрофанов С. В., Кузнецов В. Л. Рост и продуктивность молодняков сосны обыкновенной разной густоты посадки	39

Специалисты предлагают

Климов О. Г. О границах эффективности применения техники	40
---	----

ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСА

Цветков П. А. Формирование нагара в среднетаежных сосняках Сибири	41
Федоров Е. Н. Повреждение пожарами листовничников зеленомошниковых в Средней Сибири	43
Коршиков А. А., Шилер Г. Г., Сидаренко П. В., Богданова И. Б. Крупным лесным пожарам — адекватные технологии	45
Жданов Ю. М., Юферев В. Г. Предотвращение и тушение пожаров с помощью воздушного потока	47

Критика • библиография • критика

Новые книги:

Шеляг-Сосонко Ю. С., Стойко С. М., Криницкий Г. Т., Коваль Я. В. О монографии С. А. Генсирука «Леса Украины»	8
Прохоров Л. Н. Об учебном пособии Л. Т. Свиридова и В. И. Вершинина «Технологии, машины и оборудование в лесном хозяйстве» и о монографии Л. Т. Свиридова «Сортирование лесных семян»	24
Гниненко Ю. И. Об издании Русско-англо-латинского словаря по лесной энтомологии	24

ОСНОВЫ ПОЛИТИКИ ГОСУДАРСТВА В ОБЛАСТИ ЛЕСНЫХ ОТНОШЕНИЙ

В. Н. ПЕТРОВ, доктор экономических наук (СПбГЛТА)

Состояние лесного сектора экономики оставляет желать лучшего. Падение объема лесозаготовок, увеличение количества лесных пожаров и лесонарушений, снижение качества выполняемых лесохозяйственных работ и мероприятий часто связывают с отсутствием в стране лесной политики. Это утверждение неверно. Лесная политика существует с момента появления государства и права и обусловливается наличием лесных ресурсов, точнее сказать — с перехода от процесса простого присвоения лесных ресурсов к их воспроизводству.

Убедительно доказано, что ни лесопользование, ни сохранение лесов России невозможны без целенаправленной политики государства в области лесных отношений. Особенно это важно в переходный период для поддержания лесного хозяйства и лесозаготовительной деятельности на уровне безубыточного ведения.

Положение лесного хозяйства и лесозаготовителей зависит от количества и состояния лесных ресурсов, от уровня и состояния экономики страны, а также от проводимой лесной политики. Устойчивое развитие этих отраслей возможно при одновременном наличии вышеуказанных условий. На сегодняшний день выполняется только одно из них — страна располагает значительными запасами лесных ресурсов.

Нельзя приступать к разработке федерального лесного закона, не имея государственной лесной политики. В свою очередь, лесная политика требует первостепенной разработки стратегии устойчивого развития лесного хозяйства и лесопользования. Несоблюдение указанных логических связей на практике, как правило, приводит к частой смене лесного законодательства, что не способствует созданию условий для устойчивого развития лесопромышленного комплекса.

В любой стране лесная политика (независимо от формы

собственности на леса) является прерогативой органов государственной власти и занимает определенный сектор в общей государственной политике. Все остальные субъекты лесных отношений являются проводниками или исполнителями политических решений. Место лесной политики в системе устойчивого развития страны представлено на рис. 1.

Все чаще на страницах специальной литературы встречаются упоминания о лесной политике. Некоторые авторы ставят знак равенства между лесной политикой и стратегией развития лесного сектора, другие отождествляют ее со статистическими данными о работе лесопромышленного сектора или с описанием состояния лесного сектора. Во всех перечисленных случаях происходит подмена одних понятий другими и не раскрывается сущность лесной политики. В России вспоминают о лесной политике, как правило, в связи с началом реформирования лесного хозяйства. В остальное время о ней говорят гораздо реже.

В настоящий момент не существует ни официального определения лесной политики, ни ее утвержденной концепции. При советской власти термин «лесная политика» с его специальным содержанием был практически исключен из профессионального оборота. В работе «Основы социалистической лесной политики» (1925) А. Н. Шульц прямо писал, что «грядущее социалистическое общество не будет нуждаться в политике, ее заменит плановый учет сил, средств, и при помощи науки и техники создадутся жизненные условия, обеспечивающие полное удовлетворение всех потребностей государства». В результате такого подхода отраслевые министерства зачастую не имели, да и по сей день не имеют в своей структуре подразделений, занимающихся вопросами лесной политики.

С началом широкомасштабной административной реформы положение должно измениться коренным образом. Согласно Указу Президента «О системе и структуре органов исполнительной власти» за Министерством природных



Рис. 1. Место лесной политики в системе устойчивого развития страны

ресурсов РФ закреплены функции по выработке государственной политики и нормативному правовому регулированию в сфере природопользования, а следовательно, и в сфере лесных отношений. Выработка природоресурсной политики в рамках отраслевого министерства и персональная ответственность его руководства за качество такой политики — главная идея реформы.

Основным элементом конструкции государственной политики в лесопромышленном секторе является правильное определение самой лесной политики. Эти определения будут существенно отличаться друг от друга в зависимости от того, кто их дает — практик или теоретик. Единство взглядов совпадает лишь в одном: лесная политика всегда является продолжением политики государства в лесном секторе. Иначе говоря, лесная политика — это отношение государства к лесу. Такое определение в большей степени имеет эмоциональную окраску и не может быть основой для формирования концепции лесной политики, необходимость принятия которой назрела в последнее время.

Важнейшее требование к определению лесной политики заключается в том, что оно не должно противоречить нормам конституционного права, поскольку (как уже упомянуто выше) лесная политика — часть государственной политики. Именно государство придает лесной политике формальную определенность, находящую свое выражение в федеральном лесном законодательстве, и обязательность выполнения субъектами лесных отношений. Последнее свойство говорит о тесной связи между лесной политикой и властью. В ст. 10 Конституции РФ закреплено положение, согласно которому государственная власть осуществляется на основе разделения на законодательную, исполнительную и судебную.

Следовательно, **лесная политика — это процесс реализации государственной власти: законодательной, исполнительной и судебной в лесопромышленном секторе для достижения определенных целей.** Она определяет стратегические и тактические цели, а также основные принципы развития лесной промышленности и лесного хозяйства, при этом ее генеральной целью является гармонизация лесных отношений в системе «общество — лес». Целевая система лесной политики представлена на рис. 2.

На практике все многообразие целей лесной политики можно условно объединить в две группы: первая связана с лесопользованием, вторая — с лесовыращиванием, охраной и защитой лесов. С экономической точки зрения первая группа целей для государства имеет доходную часть, вторая, как правило, всегда сопряжена с расходами. Цели лесной политики остаются стабильными длительное время, изменяются лишь задачи, при решении которых достигаются указанные цели.

Учитывая федеративное устройство России, можно говорить о двух уровнях лесной политики — федеральном и субъектов РФ. **Под уровнями лесной политики понимаются области разграничения предметов ведения и полномочий между органами государственной власти РФ (федеральный уровень) и органами государственной власти ее субъектов (уровень субъектов РФ).** В основу такого разграничения должен быть положен критерий оптимальной экономической, экологической и социальной эффективности от использования лесного фонда.

Процесс лесной политики состоит из пяти циклически повторяющихся стадий:

- формирование лесной политики;
- образование лесной политики как системы;
- воспроизведение компонентов и признаков этой системы;
- принятие и исполнение лесополитических и управленческих решений;
- контроль за функционированием и направлением развития лесной политики.

Формирование лесной политики может рассматриваться как одноразовый и вместе с тем непрерывный акт. Как правило, он происходит в момент перестроенных процессов в стране. На этой стадии существенную роль играют органы законодательной власти.

Системность — одно из условий обеспечения устойчивого управления лесами. К сожалению, Россия не располагает стройной системой лесной политики.

На стадии воспроизведения компонентов лесной политики (экономических, экологических и социальных) обновляется и частично повторяется исторически сложившийся тип национальной лесной политики, появляются новые лесные отношения и институты (институт концессии, аренды лесов и др.), на качественно другом уровне воспроиз-

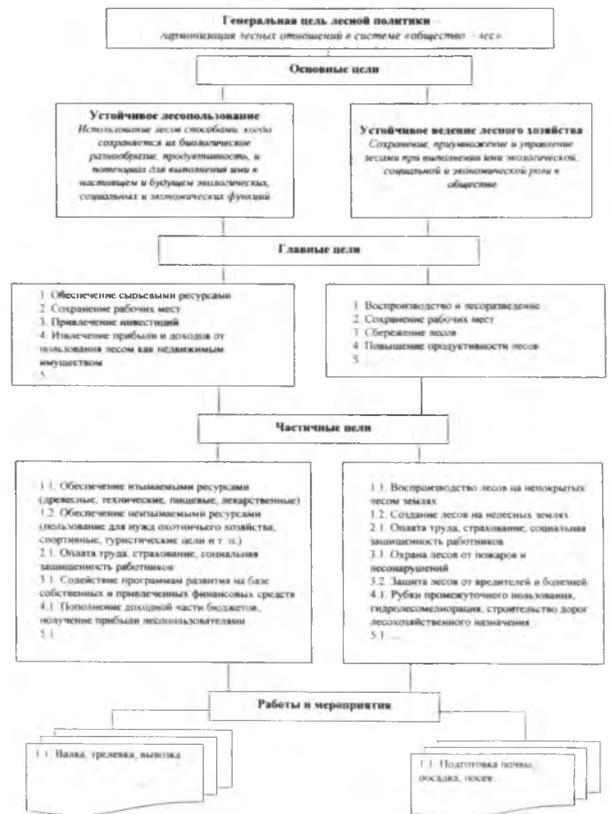


Рис. 2. Целевая система лесной политики

водятся участники процесса лесной политики (МПР России, территориальные органы управления лесным хозяйством, Федеральное агентство лесного хозяйства, органы по надзору за соблюдением лесного законодательства и т. д.), которые являются выразителями определенных позиций государства. Основную роль на этой стадии играет исполнительная власть.

Принятие и исполнение управленческих и политических решений отражают внутреннюю сторону механизма лесной политики и определяются необходимостью разрешения существующих в лесопромышленном секторе задач как на федеральном, так и на уровне субъектов РФ.

Контроль и надзор за развитием лесной политики достигаются путем предупреждения и устранения отклонений участников процесса лесной политики от принятых законов, постановлений, правил и стандартов. Подобный контроль осуществляется двумя группами институтов. Одна группа — это организации и учреждения, находящиеся внутри лесополитической системы (например, Федеральная служба по надзору в сфере экологии и природопользования), другую группу представляют различные общественные организации и движения (Всемирный фонд дикой природы, союзы лесопромышленников и т. д.).

Содержание стадий процесса лесной политики определяется состоянием экономики, типом государства и соотношением политических партий и общественных движений.

Лесная политика не является статической системой, это динамический процесс реализации государственной власти через механизм государственного управления — целостную, соподчиненную систему государственных органов и учреждений, практически осуществляющих в лесопромышленном секторе государственную власть, цели, задачи и функции государства. Иными словами, лесная политика — это идеология, призванная объединять лесные правовые нормы в систему и решающая концептуальную задачу по гармонизации лесных отношений в системе «общество — лес».

Федеральный лесной закон является концентрированным выражением лесной политики, а нормы лесного права формируют модель поведения основных субъектов лесных отношений — организаций, ведущих лесное хозяйство и (или) занимающихся лесопользованием.

Существующее в настоящее время лесное законодательство в основном отвечает уровню развития лесных отно-

шений, но носит ведомственный характер. Так, сейчас Лесной кодекс РФ ориентирован больше на лесопользование, чем на ведение лесного хозяйства, охрану и защиту лесов. В нем остались без должного внимания вопросы ведения лесного хозяйства в бывших лесах сельхозформирований, площадь которых, по данным учета лесного фонда на 1 января 1998 г., составляет 42 млн га, что вдвое превышает площадь лесов Финляндии; неясно положение лесхозов образовательных учреждений высшего профессионального образования. В законе практически отсутствуют положения, позволяющие общественности влиять на принятие решений в области лесных отношений.

Проект нового Лесного кодекса уже не имеет ведомственной направленности, но создает массу других проблем и препятствий для функционирования лесных отношений.

Уровень общественного осознания роли леса в жизни общества диктует необходимость изменения существующего положения в федеральном лесном законодательстве. Вполне закономерным результатом стало появление ряда общественно-политических и экологических движений, объединивших как работников отраслей лесного сектора, так и всех, кому небезразлична судьба российских лесов. Они выражают интересы определенной части общества через своих представителей в законодательных органах государственной власти на различных уровнях. Таким образом, различные партии и движения неизбежно влияют на принятие государственных органами решений в области лесной политики.

Следующий существенный элемент национальной лесной политики — ее принципы, учитывающие исторический опыт развития лесных отношений и отражающие особенности социально-экономического и политического развития страны. Можно выделить такие основные принципы лесной политики, как:

единство лесной политики на всей территории РФ (единство в данном случае рассматривается как единое организующее начало, которое должно находиться в руках государства);

учет региональных различий при принятии лесополитических решений;

предсказуемость решений государственных властей в области лесной политики;

системный характер лесополитических решений;

обеспечение равной экономической заинтересованности основных субъектов лесных отношений;

признание традиционных прав коренных народов и этнических общностей;

плотность и целевой характер лесопользования;

сохранение баланса между финансово-экономическими, организационными и правовыми методами регулирования лесных отношений и др.

Повальное увлечение лесной политикой, к сожалению, не приведет к быстрому выходу лесопромышленного сектора из кризиса. Судьба лесных отраслей неразрывно связана с общим положением экономики в стране, а тенденция развития лесопромышленного сектора все настоятельнее требует активного вмешательства государства в лесные отношения.

Ученые предлагают

АДМИНИСТРАТИВНАЯ РЕФОРМА СИСТЕМЫ ЛЕСОУПРАВЛЕНИЯ И ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

А. П. ПЕТРОВ, профессор, доктор экономических наук

Лесное хозяйство в числе немногих отраслей национальной экономики наиболее долго и трудно адаптируется к рыночным отношениям. Оно сохранило все основные элементы прежней централизованно планируемой экономической системы и остается **естественной государственной монополией**. Экономические отношения в отрасли аналогичны тем, которые характеризовали деятельность естественных монополий в электроэнергетике и на железнодорожном транспорте (до начала их реформирования) и характеризуют жилищно-коммунальное хозяйство, добычу и транспорт газа (в преддверии структурных преобразований в этих отраслях).

Все ранее проведенные административные реформы в лесном хозяйстве (в советский и постсоветский периоды) сводились только к перераспределению управленческих функций, а соответственно и финансовых потоков на верхних уровнях управления им (союзном, республиканском, федеральном, региональном). На нижнем уровне управления его функции были монополизированы лесхозами. С момента своего создания (30-е годы прошлого века) до настоящего времени они сохранили хозяйственную и экономическую систему, в которой соединено государственное и хозяйственное управление лесным фондом, а в самом управлении совмещены правоприменительные и контрольные функции.

Неэффективность выполнения лесхозами распорядительных, контрольных и хозяйственных функций была осознана практикой ведения лесного хозяйства еще в советское время, когда в 1990—1991 гг. по инициативе бывш. Госкомлеса СССР был проведен крупномасштабный экономический эксперимент по переводу лесного хозяйства на хозрасчет. На практике это означало ведение лесного хозяйства на принципах окупаемости затрат доходом и разделения распорядительных и контрольных функций.

К сожалению, в силу сложившейся политической ситуации этот эксперимент не был завершен и лесное хозяйство Российской Федерации возвратилось в прежнюю экономическую систему, где лесной доход отделен от расходов, а результаты хозяйственной деятельности принимались самими исполнителями.

Вторая попытка реформировать деятельность лесхозов предпринята в 1993 г. Основы лесного законодательства запретили лесхозам вести рубки главного пользования и перерабатывать заготавливаемую от них древесину, направили лесхозам на финансирование лесного хозяйства часть лесного дохода от платежей за пользование лесным фондом, предложили механизм установления платежей за древесину на корню на базе лесной ренты.

Отсутствие политической воли у руководителей органов государственного управления лесным хозяйством к осуществлению названных реформ, а также тяжелейший финансовый и структурный кризис в лесопромышленном секторе не позволили создать в лесопромышленном и лесохозяйственном производствах конкурентную рыночную среду и систему управления лесами, основанную на раздельном исполнении правоприменительных, контрольных и хозяйственных функций.

Принятый в 1997 г. Лесной кодекс Российской Федерации сохранил за лесхозами в статусе федеральных государственных учреждений обязанности по государственному и хозяйственному управлению лесным хозяйством за счет бюджетных средств РФ и ее субъектов.

Предоставленная Лесным кодексом возможность лесхозам зарабатывать лесной доход через поступление средств за счет разницы в аукционных ценах на древесину на корню и минимальных ставках была отменена Бюджетным кодексом РФ. Начиная с 2002 г. весь лесной доход от государственного управления рубками главного пользования поступает в бюджетную систему.

Снижающиеся объемы бюджетного финансирования (особенно в части выполнения бюджетных обязательств субъектов РФ) заставили лесхозы искать для решения социальных проблем и ведения хозяйственной деятельности дополнительные внебюджетные доходы, реализуя на коммерческой основе продукцию (или предоставляя услуги). Этот процесс, обусловленный исключительно несовершенством существующего лесного и налогового законодательства, привел де-факто к трансформации лесхозов из органов государственного управления в коммерческие организации, а саму отрасль «лесное хозяйство» — в естественную государственную монополию.

Неэффективность сохранения существующей на базе

лесхозов системы управления лесами и ведения в них хозяйства в настоящее время осознана как федеральными и региональными органами государственной исполнительной власти, так и лесопользователями. Это осознание в качестве неотложных мер требует решения следующих двух задач:

раздельное исполнение государственных и хозяйственных функций;

распределение функций государственного управления лесным хозяйством по федеральным органам исполнительной власти согласно требованиям Указа Президента Российской Федерации от 9 марта 2004 г. «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти»¹.

Для решения первой задачи необходимо осуществить классификацию государственных и хозяйственных функций в управлении лесным фондом, руководствуясь перечисленными ниже принципиальными положениями.

1. Государственные функции.

1.1. Государственные функции устанавливаются законодательными и нормативными актами, реализуются исключительно органами государственной власти и ни при каких обстоятельствах не могут быть переданы хозяйствующим субъектам с частной или государственной формами собственности.

1.2. Результатами выполнения государственных функций являются действия по контролю и надзору за исполнением установленных Конституцией РФ, федеральными конституционными законами, федеральными законами и другими нормативными актами общеобязательных правил поведения, а также предоставление услуг при управлении федеральной собственностью. Названные результаты нельзя оценить традиционными экономическими категориями через показатели дохода и затрат.

1.3. Государственные функции выполняются исключительно за счет бюджетных средств.

Передача какой-либо части государственных функций на финансирование хозяйствующим субъектам невозможна в силу того, что это неизбежно приводит к финансовым злоупотреблениям, коррупции, а следовательно, к негативным экономическим и экологическим последствиям.

2. Функции хозяйственного управления лесным фондом.

2.1. Выполнение функций хозяйственного управления лесным фондом всегда возможно на конкурсной (рыночной) основе.

Это положение означает, что ни один хозяйствующий субъект не может ни при каких обстоятельствах претендовать на монопольное обладание правами на ведение хозяйственной деятельности в лесу. Такое право может быть предоставлено хозяйствующему субъекту только через конкурсные процедуры отбора исполнителей.

2.2. Эффективность выполнения хозяйственных функций оценивается традиционными экономическими критериями и показателями через соизмерение доходов и расходов.

Все лесохозяйственные работы являются предпринимательской деятельностью, условия осуществления которой должны определяться исключительно рыночными критериями и регулироваться нормами гражданского законодательства, в частности договорами купли-продажи. Для выполнения хозяйственных функций привлекаются трудовые, материальные и финансовые ресурсы.

Итог хозяйственной деятельности — производимая продукция (предоставленные услуги), выполненные работы или их законченные комплексы. Названные результаты подлежат обмеру, измерению, количественной и качественной оценке через установленные стандарты качества. Особенностью лесохозяйственного производства, имеющего длительный производственный цикл выращивания леса, является то, что продукцией текущей хозяйственной деятельности выступают не выращенный спелый лес в стадии главной рубки, а отдельные лесохозяйственные работы и законченные объекты, подлежащие приемке, оценке и оплате по аналогии с промышленной, сельскохозяйственной или иной продукцией.

2.3. Финансирование выполнения хозяйственных функций может осуществляться как за счет дохода хозяйствующих субъектов, так и за счет бюджетных ассигнований, когда государство поручает проведение работ в специальных установленных Гражданским кодексом РФ процедурах.

Выделив с учетом данных положений из состава деятельности лесхозов хозяйственные функции и передав их на исполнение хозяйствующим субъектам, государство разделяет государственные функции на:

правоустанавливающие по принятию норматив-



Направления реформирования деятельности лесхозов

ных правовых актов во исполнение Конституции РФ, федеральных конституционных законов, федеральных законов, обязательных для исполнения органами государственной власти, органами местного самоуправления, их должностными лицами, юридическими лицами и гражданами;

функции по надзору и контролю; правоприменительные (издание индивидуальных правовых актов, а также ведение реестров, регистров и кадастров);

функции по управлению государственным имуществом (осуществление полномочий собственника в отношении федерального имущества, в том числе переданного федеральным государственным унитарным предприятиям, федеральным казенным предприятиям и государственным учреждениям, а также управление находящимися в федеральной собственности акциями открытых акционерных обществ);

функции по оказанию государственных услуг, под которыми понимается осуществление федеральными органами исполнительной власти услуг, имеющих общественную значимость.

В соответствии с приведенной классификацией государственных функций государство устанавливает органы исполнительной власти, которые будут выполнять эти функции на федеральном, региональном и районном уровнях. Такими органами на федеральном уровне Указом Президента Российской Федерации «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти» названы Министерство природных ресурсов РФ, Федеральное агентство лесного хозяйства и Федеральная служба по надзору в сфере экологии и природопользования.

Наиболее сложным вопросом в создании системы органов исполнительной власти, осуществляющих государственное управление лесным хозяйством, будет установление и распределение государственных функций на региональном и районном уровнях, которые в настоящее время выполняются лесхозами.

Количество этих функций и их объем (трудоемкость) будут в первую очередь определяться организацией выполнения функций хозяйственного управления лесным фондом. В зависимости от того, кто и как будет осуществлять хозяйственное управление лесным фондом, реформирование лесхозов может быть проведено по двум вариантам (см. рисунок).

При **варианте 1** лесным хозяйством управляют государственные коммерческие организации, специально создаваемые на базе лесхозов на тех территориях, где лесной фонд по разным причинам не может быть объектом долгосрочных договоров аренды с частным лесопромышленным бизнесом (малолесные районы, где отсутствует главное пользование лесом, транспортно недоступные леса и т. п.).

Правовой статус государственных коммерческих организаций устанавливается законодательством. Это могут быть унитарные предприятия, основанные на правах хозяйственного ведения и оперативного управления, а также открытые акционерные общества со 100%-ным участием государства. По форме собственности унитарные предприятия, образованные как на праве хозяйственного ведения, так и на праве оперативного управления, могут быть предприятиями федеральными, субъекта федерации и муниципальными.

Если государственная коммерческая организация получит в оперативное хозяйственное управление лесной фонд, то большинство государственных функций по управлению государственным имуществом и оказанию государ-

¹ «Российская газета». 2004. 12 марта.

ственных услуг будет выполняться этой организацией, что должно быть закреплено в уставе.

Тогда за органами государственного управления лесным хозяйством останутся следующие функции:

- учет лесного фонда;
- выдача лесорубочных билетов и иных разрешительных документов на пользование лесным фондом;
- проведение мероприятий по переводу лесных земель в нелесные;
- текущий контроль, техническая приемка лесных культур и других работ по лесовосстановлению, выполненных хозяйствующими субъектами;
- проверка в натуре материалов отвода и таксации лесосек по рубкам главного и промежуточного пользования, подготовленных хозяйствующими субъектами;
- освидетельствование мест рубок;
- технический контроль и аттестация участков, где проведены мероприятия по профилактике лесных пожаров, размножения вредителей и болезней леса;
- текущий контроль и аттестация участков, на которых проведены истребительные мероприятия по борьбе с вредителями и болезнями леса;
- обследование площадей, пройденных лесными пожарами;
- текущий контроль и аттестация объектов, где проведены лесомелиоративные мероприятия;
- предотвращение и пресечение преступлений и административных правонарушений в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов;
- осуществление производства по делам об административных правонарушениях (в пределах своей компетенции);
- обеспечение правопорядка на территории лесного фонда (в пределах своей компетенции);
- направление в соответствующие государственные органы материалов о привлечении лиц к дисциплинарной, административной и уголовной ответственности, предъявление исков в суд (в пределах своей компетенции);
- выдача гражданам и юридическим лицам указаний (предписаний) по устранению выявленных недостатков (в пределах своей компетенции);
- принятие решений об ограничении, приостановлении и запрещении хозяйственной и иной деятельности (в пределах своей компетенции);
- составление протоколов о нарушениях лесного законодательства и самовольных порубках;
- наложение штрафов на нарушителей лесного законодательства;
- оперативное взаимодействие с вышестоящими структурами государственной лесной службы, органами государственной власти субъекта РФ и муниципальными образованиями;
- работа с общественными организациями;
- взаимодействие со средствами массовой информации;
- организация школьных лесничеств и работа с ними;
- просветительская работа с местным населением;
- контроль за охраной объектов животного мира и среды их обитания.

При варианте 2 функции хозяйственного управления лесным фондом передаются по договорам хозяйствующим субъектам, главными из которых будут лесопользователи.

Хозяйственное управление лесным фондом должно стать неотъемлемой частью долгосрочных договоров аренды. Ответственность за выполнение всех хозяйственных мероприятий по воспроизводству, охране и защите лесов возлагается на лесопользователей. В этом случае состав функций государственного управления значительно расширяется за счет той их части, которая предусматривает управление федеральным имуществом (лесным фондом).

Кроме названных выше органы управления лесным хозяйством должны выполнять следующие функции:

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

При организации хозяйственного управления лесным фондом по варианту 1 перечисленные выше функции по разработке проектной документации выполняются коммерческой организацией.

При реформировании лесных отношений большая работа предстоит в области нормативного обеспечения реализации двух рассмотренных вариантов хозяйственного управления лесным фондом.

К сожалению, в отечественном лесном секторе отсутствует опыт лесоуправления и ведения лесного хозяйства с раздельным исполнением государственных и хозяйственных функций как государственными коммерческими орга-

низациями², так и лесопользователями на контрактной основе.

Во времена централизованно планируемой экономики лесная промышленность не несла ответственности за воспроизводство, охрану и защиту лесов, за лесохозяйственную деятельность отвечала другая отрасль — лесное хозяйство. Ситуация с распределением прав и обязанностей в лесном секторе не изменилась и в условиях переходной экономики, когда отношения между государством (собственником лесного фонда) и лесной промышленностью были переведены на договорную основу (аренда участков лесного фонда и лесные аукционы). В условиях, когда отсутствует конкурсный отбор лесопользователей и большая часть договоров аренды заключается на короткие (до 5 лет) сроки только с целью заготовки древесины, лесная промышленность все так же отстранена от ответственности за ведение лесного хозяйства и состояние лесного фонда.

Перевод лесопользования на условия долгосрочных арендных договоров с обязательным хозяйственным управлением лесным фондом потребует радикальных изменений в системе экономических отношений в лесном секторе. Основу экономических отношений при долгосрочном арендном лесопользовании должны составлять неналоговые платежи в форме арендной платы, размер которой устанавливается не налогами (как это делается в настоящее время), а договором между государственным органом исполнительной власти, уполномоченным передавать лесной фонд в аренду, и арендодателем. При распределении арендной платы государством должно разработать механизм гарантированного поступления от лесопользователей средств на воспроизводство, охрану и защиту лесов на территории, взятой в аренду.

За рубежом накоплен длительный и успешный опыт концессионного лесопользования — все функции хозяйственного управления лесами государство передает частному лесопромышленному бизнесу, оставляя за собой надзорные и контрольные³. Через систему договоров и лесных концессий осуществляется управление государственными лесами в Канаде, США, Новой Зеландии и в странах с тропическими лесами (Юго-Восточная Азия, Африка, Южная Америка).

При перенесении зарубежного опыта управления государственными лесами на базе долгосрочных соглашений (концессий, аренды) наиболее поучительными моментами для формирования лесных отношений в Российской Федерации являются:

- обоснование сроков концессионных соглашений;
- установление и распределение лесных платежей;
- стимулирование инвестиционной деятельности лесопользователей.

Учет зарубежного опыта при создании новых отношений между государством и бизнесом в лесном секторе крайне необходим для того, чтобы избежать ошибок, которые неизбежны в условиях недемократичных процедур подготовки и принятия нового Лесного кодекса РФ, поскольку этот правовой акт не стал предметом широкого обсуждения на федеральном и региональном уровнях.

Формируя новую систему лесных отношений на базе разделения в лесном секторе государственных и хозяйственных функций, следует понимать, что эти отношения не могут быть ограничены только одной моделью, когда государство передает все хозяйственные функции в частные руки (вариант 2, см. рисунок). Даже при благоприятной экономической и инвестиционной конъюнктуре лесопромышленный бизнес сможет взять в долгосрочное пользование, а следовательно, и в хозяйственное управление не более 30—40 % площади эксплуатационных лесов второй и третьей групп. На остальной площади лесного фонда, представленного резервными лесами третьей группы, в полном объеме лесами первой группы и значительными территориями лесов второй группы, государство будет вынуждено само вести лесное хозяйство, т. е. осуществлять функции хозяйственного управления (вариант 1, см. рисунок).

Тщательное изучение зарубежного опыта хозяйственного управления лесным фондом на базе государственных коммерческих организаций также весьма полезно⁴. Дело в

² Лесхозы, осуществляющие ведение лесного хозяйства, являются государственной некоммерческой организацией (государственным учреждением).

³ Джон А. Грей. Политика лесных концессий. Опыт стран по устойчивому управлению тропическими лесами. М., 2003. 120 с.

⁴ Институциональные преобразования в управлении лесами. Опыт стран с переходной экономикой. Проблемы и решения (материалы семинара). М., 2003. 178 с.

том, что страны с рыночной экономикой своим опытом управления лесами, находящимися в государственной собственности, доказали неэффективность соединения в одном органе функций государственного и хозяйственного управления. Институциональные реформы системы управления государственными лесами в странах с рыночной экономикой (Финляндия, Австрия, Ирландия и др.) были проведены в конце 80-х и начале 90-х годов прошлого века.

В Финляндии лесная служба, созданная более 140 лет назад для управления государственными лесами, была радикально реформирована в конце 80-х годов и трансформирована в коммерческое предприятие, призванное получать доход от использования государственных лесов при полной ответственности за их воспроизводство, охрану и защиту.

Функции государственного управления лесами по всем видам собственности принадлежат Министерству сельского и лесного хозяйства Финляндии. Лесная служба осуществляет хозяйственную деятельность на площади 12,3 млн га, из которых только 3,4 млн га занято эксплуатационными лесами. Численность работающих в ней составляет около 2100 человек. В 2001 г. достигнуты следующие финансовые результаты: валовой доход — 235 млн евро, прибыль — 67 млн, отчисления в бюджет государства — 45 млн.

Наряду с коммерческими задачами лесная служба выполняет общественные функции по охране природы и уходу за туристическими зонами, получая на эти цели бюджетные средства. Коммерческая деятельность лесной службы выполняется тремя государственными акционерными обществами, специализирующимися на заготовке лесоматериалов, проведении лесохозяйственных работ и оказании рекреационных услуг.

В Швеции хозяйственное управление лесами, находящимися в государственной собственности (а это 3,5 млн га, или 16% площади лесных земель), выполняет государственная компания «Свеаскуг» (Sveaskog).

На территории государственных лесов Компания осуществляет текущее и перспективное планирование, заготовку древесины всеми видами рубок, лесовосстановление, уход за лесом, его охрану и защиту, производство конечной продукции деревопереработки на дочерних предприятиях (пиломатериалы и картон), оказывает рекреационные услуги населению.

Компанией (по статусу — акционерное общество) управляют правление и президент. Она имеет право осуществлять сделки купли-продажи с лесными землями, приобретая последние у частных лесовладельцев. При численности работающих 2433 человека в 2002 г. произведено продукции и оказаны услуги стоимостью 8390 млн шведских крон, получена прибыль в сумме 1260 млн шведских крон. Выход продукции с 1 га лесной площади составил 2400 шведских крон, или 260 дол. США.

В 2002 г. в собственных лесах Компанией заготовлено 6,39 млн м³ древесины, в том числе 3,67 млн м³ — пиловочника и 2,58 млн м³ — балансов. Основной объем лесозаготовок выполняется контрактантами, которые в составе 130 бригад с общим количеством рабочих около 550 человек ежегодно проводят рубки на 8000 лесосек. Лесовосстановительные работы в том же году осуществлены на площади 24000 га, включая посадку лесных культур (17000 га) и естественное восстановление (7000 га). Посадочный материал выращивается в двух собственных питомниках с годовым объемом 50 млн саженцев. Компанией проведены и рубки ухода за лесом в молодяках на 25000 га. Лесозаготовительные и лесохозяйственные работы сопровождаются строительством дорог, что дает возможность осваивать любые ресурсы и делать их экономически доступными.

Кроме того, на территории государственных лесов Компания организует эффективное использование недревесных полезных лесов, в частности предоставляет услуги для лицензионной охоты и рыболовства (в 2002 г. оформлено 11000 разрешений).

Все хозяйственные мероприятия Компания проводит в полном соответствии с требованиями национального лесного законодательства в части охраны окружающей природной среды. Около 20 % продуктивных лесных земель выделено в зону, где природоохранные мероприятия являются приоритетной задачей. На этой территории образуются экопарки и природные резерваты с большими ограничениями на ведение в них хозяйственной деятельности.

Все леса Компании сертифицированы по системе FSC.

Результаты деятельности ГК «Свеаскуг» показывают, что Швеции удалось создать государственное предприятие, успешно конкурирующее на лесных рынках с частными компаниями. При этом она работает по единым с частными компаниями правилам, правовым и нормативным актам, не получая от государства никаких привилегий и льгот.

Опыт управления государственными лесами и ведения в них хозяйственной деятельности в странах с рыночной экономикой послужил основой для институциональных преобразований лесного сектора в странах с переходной экономикой (Восточной Европы и Балтии). Наиболее успешные реформы в системе лесопользования осуществлены в Латвии и Эстонии.

В Латвии начиная с 1999 г. проводилось разделение государственных и хозяйственных функций. Нормативные государственные функции выполняет лесной отдел Министерства сельского хозяйства, функции контроля и финансовой поддержки — Государственная лесная служба, функции владельца государственных лесов и хозяйствующего субъекта — неprivатизируемое Государственное акционерное общество.

Государственная лесная служба представлена центральной администрацией (35 работников), 26 главными лесничествами, 197 лесничествами и лесной опытной станцией.

Государственное акционерное общество состоит из центрального бюро и трех структурных подразделений, отвечающих соответственно за селекционные работы и производство посадочного материала, за ведение лесного и охотничьего хозяйств и продажу рекреационных услуг, за заготовку и продажу круглых лесоматериалов и древесины на корню. Общая численность сотрудников акционерного общества — 550 человек, при этом собственные лесозаготовки выполняются исключительно контрактантами.

Финансовые результаты деятельности Государственного акционерного общества таковы (2002 г.): валовой доход от продажи лесоматериалов (в круглом виде и на корню) составил 48 млн дол. США, собственные инвестиции в лесную инфраструктуру — 7 млн дол., средняя полевая плата при реализации древесины на корню — 14 дол. за 1 м³, средний месячный размер оплаты труда — около 500 дол.

Аналогичные структурные реформы системы управления лесами были осуществлены в Эстонии (1999 г.). Государственное управление лесами, находящимися как в государственной, так и в частной собственности, осуществляет Министерство охраны окружающей природной среды через лесной отдел и 15 уездных служб (по числу уездов).

Лесной отдел в составе Министерства координирует разработку и внедрение лесной политики, программ развития лесного хозяйства, организует практическую реализацию принципов устойчивого и эффективного развития лесного хозяйства.

Уездные службы охраны окружающей природной среды отвечают за реализацию лесной политики в уездах. Их функциями являются: работа с лесохозяйственными извещениями, в которых содержится информация о планируемых рубках и лесохозяйственных мероприятиях в государственных и частных лесах; наложение запретов на незаконную деятельность (например, незаконные рубки); контроль за состоянием лесов; проведение консультаций для лесовладельцев.

Для выполнения хозяйственных функций в государственных лесах создан Центр хозяйственного управления, куда вошли все производственные структуры бывших лесхозов и лесничеств. Хозяйственное управление государственных лесами осуществляется на площади 800 тыс. га и охватывает пять лесных районов, границы которых не совпадают с границами уездов, и 65 лесничеств.

Государство облагает Центр одним налогом в размере 26% валового дохода. Остальная часть полученных финансовых средств принадлежит Центру и расходуется по смете, утверждаемой правительственными структурами.

В 2001 г. Центром достигнуты следующие результаты: объем заготовки древесины в круглом виде и через продажу древесины на корню составил 4,2 млн м³, средняя полевая плата за 1 м³ — 15,5 дол. США, средняя месячная заработная плата работников — 650 дол.

За период с 1998 по 2002 г. структурные преобразования в лесном секторе прошли и во всех странах Восточной Европы (Болгария, Словения, Хорватия, Чехия, Словакия и др.). В большинстве из них структурные реформы осуществлены при финансовой поддержке Всемирного Банка.

Зарубежный опыт хозяйственного управления государственными лесами на базе коммерческих организаций дол-

жен способствовать подготовке и реализации в Российской Федерации Федеральной программы мероприятий по преобразованию существующих лесхозов в части выполняемых ими хозяйственных функций в конкурентоспособные предпринимательские структуры, ориентированные на получение лесного дохода и выполнение экологически значимых лесохозяйственных работ.

В рамках этой программы необходимо:

1. Установить правовой статус государственных коммерческих организаций, осуществляющих хозяйственное управление лесным фондом, и принять соответствующие законодательные и нормативные акты.
2. Соизмерив доходы и расходы, провести экономическую оценку функций хозяйственного управления лесным фондом, выполняемых в настоящее время лесхозами.
3. Выделить хозяйственные функции, которые могут быть переданы хозяйствующим субъектам из частного лесного бизнеса на условиях долгосрочных арендных соглашений.
4. Для тех хозяйственных функций, которые будет необходимо выполнять государство, создать условия эффективной деятельности государственных коммерческих организаций и провести технико-экономическое обоснование их размещения на территории субъектов РФ.
5. Подготовить бизнес-планы развития государственных

коммерческих организаций при разных вариантах осуществления хозяйственной деятельности (с включением в ее состав рубок главного пользования лесом и без них).

6. Учитывая особую экологическую и социальную значимость работ по воспроизводству, охране и защите лесов, разработать порядок финансирования хозяйственного управления лесным фондом при льготных схемах налогообложения доходов, применяемых в малом и среднем бизнесе.

Программа названных выше мероприятий должна стать приоритетной в деятельности созданного Федерального агентства лесного хозяйства. В результате институциональных преобразований в системе ведения лесного хозяйства Агентство обязано сделать последнее высокорентабельным, экологичным и соответствующим тем требованиям, которые предъявляются к лесному сектору международно признанными критериями и индикаторами устойчивого лесопользования.

Указ Президента Российской Федерации «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти» демонстрирует политическую волю начать и завершить в стране административную реформу. Лесной сектор не будет исключением в этой крупномасштабной программе экономических и структурных преобразований.

КРИТИКА • БИБЛИОГРАФИЯ • КРИТИКА

НОВЫЕ КНИГИ

Вышла в свет монография доктора сельскохозяйственных наук, лауреата международной премии в области лесной науки IUFRO **С. А. Генсирука «Леса Украины»** (Львов, 2002. 497 с.). Это третье, переработанное и дополненное издание.

В условиях малолесной Украины бережное отношение к лесам, их рациональное использование, забота о восстановлении и повышении их продуктивности, усилении средообразующих и социальных функций леса входят в число основных задач лесного хозяйства и охраны природы.

В работе большое место отведено экологическим и экономическим вопросам лесохозяйственного производства, анализу современного состояния и использования лесных ресурсов, роли лесов в сохранении природной среды, поддержании естественного состояния биосферы и экологического равновесия на планете, защитным и водоохранным функциям леса. Полно и многосторонне показаны агрономическое значение лесных насаждений, их исключительная роль в преодолении засух, засолений, эрозии почв и т. п., освещены достижения отечественного лесоводства в создании искусственных лесов в степи, сделан глубокий анализ основных лесоводственных и других связанных с ними исследований. Достаточно полно освещены лесорастительные условия (рельеф, почвы, климат) и районирование лесных территорий Украины.

В монографии рассмотрены региональные особенности лесного хозяйства, которые обусловлены закономерностями размещения и возобновления главных лесообразующих пород и лесных форма-

ций, продуктивностью древостоев, потенциальными возможностями лесорастительных условий. Дана количественная и качественная характеристика лесного фонда, анализируются динамика лесистости, породный состав, возрастная структура и продуктивность лесов. Приводятся интересные данные о динамике лесопользования.

В результате многолетних исследований автора выявлены основные закономерности лесовозобновительных процессов в еловых, буковых, дубовых насаждениях, а также на сплошных лесосеках при проведении постепенных и выборочных рубок, дан детальный анализ роли рубок главного пользования и рубок ухода в зональном аспекте и на лесотипологической основе. Заслуживают внимания предложения о целесообразности перехода от сплошнелесосечной системы рубок к постепенным и выборочным в Полесье, лесостепи и особенно в Карпатах. Приведен большой экспериментальный материал о водоохранных, защитных, поле- и почвозащитных насаждениях и особенностях ведения лесного хозяйства в них.

Комплексные исследования С. А. Генсирука, опубликованные в данной монографии, имеют большое теоретическое и практическое значение, вносят весомый вклад в развитие лесной и экологической науки.

Книга рассчитана на специалистов лесного хозяйства, геоботаников, экологов и географов, является хорошим научным пособием для студентов и преподавателей высших учебных заведений лесоводственного, географического и биологического профилей

**Ю. С. ШЕЛЯГ-СОСОНКО, С. М. СТОЙКО,
Г. Т. КРИНИЦЬКИЙ, Я. В. КОВАЛЬ**

УДК 339.1

ЛЕСНЫЕ ТОРГИ СЕГОДНЯ. БУДУТ ЛИ УМЕСТНЫ ОНИ ЗАВТРА?¹

И. А. ВАСИН (Федеральное агентство лесного хозяйства)

Отпуск древесины на корню по результатам лесных аукционов или торгов в Российской Федерации — одна из самых перспективных и экономически оправданных форм краткосрочного лесопользования. Сегодня пятая часть заготовленной древесины по рубкам главного пользования в лесах МПР России отпускается с торгов. Однако в последние годы прослеживается явная тенденция снижения не только объемов продаж древесины на корню, но и падение аукционных цен на нее. Следовательно, установление и устранение причин, способствующих низкой эффективности лесных аукционов и соответственно лесопользования в целом, является делом первостепенной важности как для органов, осуществляющих государственное управление в области использования лесных ресурсов, так и для наших отраслевых институтов, в чью компетенцию входит эта тема.

Максимальные объемы продаж древесины на корню в Российской Федерации были достигнуты в 1999 г. (27,7 млн м³). С 2000 по 2002 г. произошло сокращение продаж до 19,9 млн м³, или на 28,1 %. И только в 2003 г. намечился некоторый рост — до 23 млн м³ (рис. 1).

Наибольшая аукционная цена проданной древесины на корню отмечена в 2001 г., когда 1 обезлич. м³ стоил 77,7 руб. На сегодня этот показатель самый высокий за всю историю лесных аукционов в России. Он оказался в 3 раза больше цены за эту же древесину, исчисленную по минимальным ставкам платы, устанавливаемым Правительством РФ. Вместе с тем за последние два года произошло падение аукционных цен. Так, в 2003 г. цена 1 обезлич. м³ составила всего 62,2 руб., или на 20 % меньше уровня 2001 г. (рис. 2).

Возможно ли, что только отсутствие заинтересованности со стороны организаторов лесных аукционов привело к существенному спаду продаж древесины на корню? Как известно, в последние годы выручка, полученная от торгов, не поступает на счета лесхозов. Если в 2000 г. за проданную древесину в объеме 25,7 млн м³ получено 1,5 млрд руб., из которых более 1 млрд руб. осталось в лесхозах, то сегодня они не получают от продаж ни копейки, а иногда несут убытки из-за расходов на организацию торгов. Совершенно не склонен считать, что лишь по злему умыслу или чьему-то навету наши лесхозы в одночасье были «ограблены». Этому имелись и объективные предпосылки. Как известно, с торгов продаются лесосеки, имеющие лучшие таксационные характеристики и оптимальную транспортную доступность. Продается пока еще то, что осталось вдоль дорог, построенных в дореформенный период. В статье «Лесные аукционы в России» (журн. «Лесное хозяйство», 2002 № 5.) сообщалось, что проведенный МПР России анализ использования лесхозами полученных от торгов средств показал, что на строительство лесовозных дорог и развитие инфраструктуры тех территорий, где он проводился, не было вложено ни копейки. Поэтому забираемая сегодня в бюджеты выручка является следствием и этой причины. Правда, ситуация со строительством лесовозных дорог при этом не улучшилась, о чем свидетельствуют результаты лесных аукционов, проведенных в последнее время.

Вместе с тем необходимо определить и другие факторы, заметно влияющие на экономическую результативность лесных аукционов и напрямую не зависящие от заинтересованности организаторов в их проведении.

В текущем году осуществлено анкетирование территори-

альных органов МПР России с целью изучения вопросов, связанных с состоянием соревновательного процесса при покупке аукционных единиц (лесосек) или уровнем конкуренции на лесных аукционах. В расчет принимались показатели, характеризующие величины начальных (стартовых) цен, принципы их установления, число зарегистрированных заявок на участие в торгах, количество соревнующихся участников по каждой аукционной единице (лесосек), количество и размер интервалов увеличения цены (шага надбавки), число случаев и причины отказов от купленных аукционных единиц и т. д.

Ситуация выглядит следующим образом.

В среднем по России ежегодно проводится от 8 до 10 тыс. лесных аукционов, на которых продается 28—30 тыс. лесосек или не более трех лесосек за один аукцион.

Соотношение выставляемых на продажу лесосек от проданных составляет 3:1 (что свидетельствует о значительном превышении предложения над спросом), а соотношение количества зарегистрированных покупателей к числу поданных заявок на участие в торгах (или количество отказов от участия в них) незначительно и колеблется от 7 до 5 %. В некоторых областях этот показатель несколько выше — от 10,8 до 25,73 %. Отказ от участия в торгах объясняется в основном несогласием покупателей с качеством осмотренных аукционных единиц, условиями аукциона и т. д.

Как и раньше, на торгах востребована хвойная древесина. Ее удельный вес от общего объема продаж за последние три года составляет 71—76 %.

Соотношение зарегистрированных покупателей к числу проданных лесосек или количества соревнующихся участ-

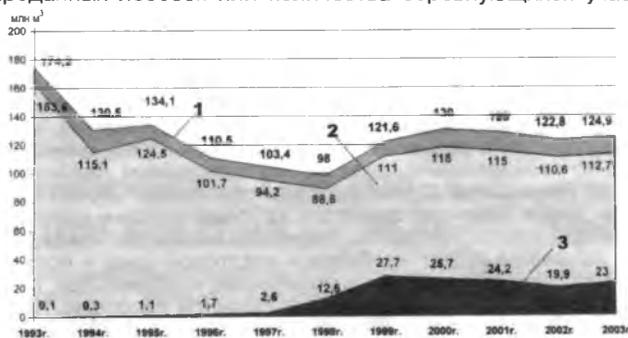


Рис. 1. Динамика объемов заготовки древесины по рубкам главного пользования и объемов проданной древесины на корню на лесных аукционах (в 1993—2003 гг.):

1 — всего в Российской Федерации; 2 — в лесах лесхозов МПР России; 3 — в том числе продано на лесных аукционах

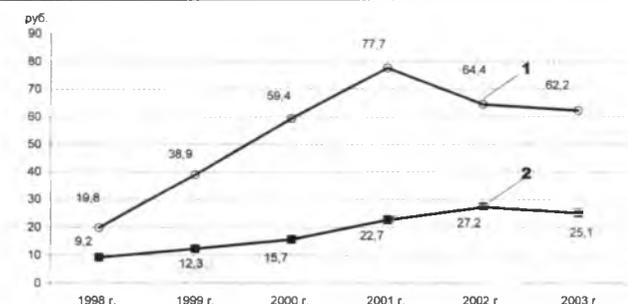


Рис. 2. Динамика цены обезлич. 1 м³ древесины на лесных аукционах:

1 — аукционная цена; 2 — цена по минимальным ставкам

¹ За помощь в подготовке статьи автор приносит глубокую благодарность коллегам по Управлению лесопользования и коллективу ФГУП «Рослесинфорг».

ников на каждую лесосеку крайне низкое — не более 2. По субъектам РФ Центрального федерального округа этот показатель характеризуется следующими данными: Рязанская обл. — 1,1, Смоленская — 1,3, Калужская — 2, Владимирская — 1,8, Московская — 2,2, Брянская — 2, Тамбовская обл. — 1,2. Аналогичная ситуация складывается и по субъектам РФ Северо-Западного федерального округа, из чего следует, что за один торг один и тот же покупатель приобретает несколько, а иногда и все лесосеки. Остальные покупатели — только участники торга, но отнюдь не потенциальные претенденты на приобретение лесосек.

Несмотря на явно усредненные данные, можно сделать вывод о том, что из-за отсутствия должного соревнования между покупателями лесные аукционы сегодня являются не чем иным, как прямыми переговорами или самой примитивной формой лесопользования.

Имеются случаи отказа от уже купленных лесосек. Правда, объем «отказной» древесины весьма незначителен и в среднем по России составляет не более 0,5 % общего объема продаж. Причину отказов следует видеть в финансовой несостоятельности покупателей, что объясняется очень короткими (20 дней) сроками оплаты купленных лесосек.

Важным критерием, характеризующим уровень конкуренции на торгах, является установление начальной (стартовой) цены выставляемой на продажу лесосеки. Именно окончательная (аукционная) цена находится в прямой зависимости от ее стартовой величины, при занижении или чрезмерном увеличении которой аукционная цена проданной лесосеки может быть гораздо ниже той цены, на которую рассчитывали организаторы лесного аукциона.

Результаты анкетирования показали, что на сегодня не существует даже элементарных принципов исчисления стартовых цен на лесосеки, выставляемые на торги. Следует отметить, что в субъектах РФ Центрального федерального округа она более упорядочена. Там за основу ее расчета приняты фактические рыночные цены на вывезенную древесину, складывающиеся в зависимости от породы, категории качества (деловая, дровяная), крупности и т. д. Превышение стартовых цен над ценами за эту же древесину, исчисленную по ставкам, установленным органами власти данных субъектов, составляет 2 и более раза. Соответственно за счет высоких стартовых цен достигнуты и самые высокие аукционные цены. Так, во Владимирской, Брянской, Тамбовской и других областях цена 1 м³ хвойной древесины уже на протяжении ряда лет составляет свыше 200 руб.

Вместе с тем в большинстве субъектов РФ стартовые цены устанавливаются, как правило, путем незначительного увеличения цен, исчисленных по установленным ставкам. При этом размер увеличения не подкрепляется ни обоснованиями, ни расчетами. Имеют место случаи, когда стартовая цена равна цене этой же древесины, исчисленной по минимальным ставкам, установленным Правительством Российской Федерации или субъектами РФ.

Не менее важным фактором, определяющим результативность торгов, является величина интервала цены, или так называемый шаг надбавки к стартовой цене в процессе торга. Из-за величины и количества надбавок при торге определяется аукционная цена проданной лесосеки.

В настоящее время установление величины надбавок в процессе торга также не подкреплено никакими расчетами и обоснованиями. В среднем по России она составляет не более 10 % от стартовых цен на продаваемые лесосеки, исключительно редко — 20 %. Среднее количество шагов тоже минимально, и на один торг приходится менее двух шагов, что также свидетельствует о низком уровне конкуренции. Если учесть, что величина шага надбавки составляет не более 10 % стартовой цены, а всего шагов при торге не более двух, первоначальный вывод о том, что лесные аукционы в России напоминают прямые переговоры, подтверждается.

Для преодоления кризисной ситуации на аукционах необходимо определить приоритеты по повышению их эффективности. В первую очередь уже сегодня в субъектах РФ должны быть выработаны и утверждены принципы установления стартовых цен на продаваемые лесосеки, определен механизм установления величин интервалов цен и их количество при организации торгов.

Результаты анкетирования показали, что установление стартовых цен на более чем 90 % проведенных торгах осуществляли аукционные комиссии, состав которых утверждался органом государственной власти субъекта РФ. Вместе с тем по действующему Положению о порядке

проведения лесных аукционов, зарегистрированному Минюстом России 30 октября 1997 г., установление начальных цен аукционных единиц входит в компетенцию не комиссий, а исключительно организаторов аукциона (лесхозов, управлений), что является весьма существенным фактом при установлении цен. Именно организаторы аукциона должны рекомендовать конкретные стартовые цены аукционным комиссиям, а не наоборот. Вопрос в том, как определять эти цены.

Как уже было сказано, сегодня нет единой системы или универсальных подходов по установлению стартовых цен. Элементарные расчеты подтверждают необходимость их увеличения. Так, по отчетным данным 2003 г., когда наблюдался наибольший спад аукционных цен, средний уровень их превышения над ценами за эту же древесину на корню, определенную по ставкам, установленным субъектами РФ, составлял 91,9 %, т. е. почти в 2 раза. Вместе с тем величина стартовых цен за древесину на корню в среднем по России превышает цены за эту же древесину, исчисленную по ставкам, установленным субъектами РФ, всего в 1,6—1,7 раза (рис. 3).

Нуждается в пересмотре и существующее положение по установлению предельных величин шагов надбавок и их количества при проведении торга. Положением о порядке проведения лесных аукционов определены только минимальные размеры этого показателя — не менее 10—15 % стартовой цены лесосеки. Вместе с тем установление верхнего предела надбавок не оговорено. Даже из логических соображений не может быть равенства в надбавках, когда на лесосеку претендует всего лишь два покупателя или когда три и более. В первом случае ее размер должен быть максимальным, так как ожидать какого-то соревновательного процесса в этом торге весьма сомнительно. Как правило, он ограничивается стартовой ценой или одним шагом надбавки, при этом один из двух покупателей только теоретически является таковым, а практически — помощником второго в покупке лесосеки по минимальной цене. Иногда они меняются ролями, предварительно сговорившись на приглянувшиеся лесосеки. В этом случае возможно устанавливать не только максимальный размер шага надбавки, но и их количество. Аукционная комиссия вправе снимать лесосеку с торгов при количестве шагов менее установленной нормы, так как «торг здесь не уместен», как говорят классики.

С учетом наметившейся тенденции падения аукционных цен и принятия мер по их стабилизации предлагается следующее решение. Сегодня во всех субъектах РФ, особенно в тех, где произошло падение аукционных цен, стартовые цены на продаваемые лесосеки не должны быть ниже аукционных прошлых лет.

В качестве одного из принципов расчета стартовой цены предлагается довольно упрощенный метод, в основу которого положен учет торговых издержек, возникающих при организации торгов. Существующая практика проведения лесных аукционов в России свидетельствует о том, что указанные издержки довольно значительны. Публикация извещений в СМИ, отвод лесосек и их осмотр, ведение аукционной документации, аренда помещений и т. д. ло-

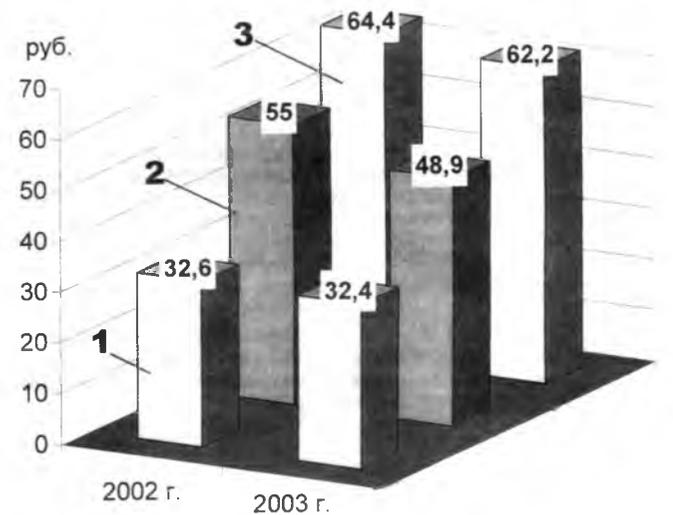


Рис. 3. Цены за древесину на корню на лесных аукционах в 2002—2003 гг. (за обезлич. 1 м³):
1 — по установленным ставкам; 2 — стартовая; 3 — аукционная

жатыся дополнительным (в том числе и финансовым) бременем не на аукционные комиссии, а на организаторов аукционов. В настоящее время нет механизма по компенсации затраченных средств на проведение торгов. Более того, из-за несовершенства действующей системы распределения платежей за пользование лесным фондом в бюджеты различных уровней во многих субъектах РФ не урегулирован вопрос о получении задатка от покупателей, желающих участвовать в торгах. При этом организаторы аукционов несут прямые убытки из-за отсутствия серьезных намерений покупателей, так как не могут воспользоваться указанным задатком и вынуждены привлекать другие финансовые источники для их покрытия.

Стартовая цена 1 обезлич. м³ продаваемой лесосеки ($C_{ст}$) будет определяться по следующей формуле:

$$C_{ст} = \frac{C_{л.п} - Z_{т.и}}{Z_{л}}$$

где $C_{ст}$ — стартовая цена; $C_{л.п}$ — цена лесосеки, рассчитанная по сложившимся максимальным аукционным ценам прошлых лет; $Z_{т.и}$ — затраты, вызванные расходами на организацию торга (торговые издержки); $Z_{л}$ — запас древесины на корню на лесосеке (ликвидный).

В отношении определения цены лесосеки по аукционным ценам следует сказать, что более чем за 10-летний период проведения лесных аукционов накоплена достаточная информация по ним. Редкий лесхоз сегодня не выставил лесосеки на торги и не имеет сведений о сложившихся аукционных ценах в зависимости от качества лесосеки и ее местоположения. При этом в расчет необходимо брать показатели аукционных цен, которые были достигнуты как при достаточно высоком, так и менее высоком уровне конкуренции на уже проведенных торгах.

Вторая важная составляющая при проведении торга — определение величины шага надбавки. Предлагается определять ее долей процента не от величины стартовой цены, а от полного объема затрат, вызванных расходами на организацию торга ($Z_{т.и}$). При этом количество шагов при торге должно быть не менее двух. Следует считать, что если в процессе торга сделана всего одна надбавка, торг не является торгом, так как никакого соревнования между претендентами не было. Поэтому эту аукционную единицу комиссия вправе снимать с торгов. В целях компенсации понесенных затрат одна из надбавок подлежит возврату организатору аукциона. Если же сделаны две и более надбавки, организатору лесного аукциона возвращается стоимость понесенных затрат в размере только одной надбавки.

Аукционная цена проданной лесосеки будет следующая:

$$C_{а} = C_{ст} + (n \cdot \Delta_{н} - 1 \cdot \Delta_{н}),$$

где $C_{а}$ — аукционная цена; $C_{ст}$ — стартовая цена; n — количество шагов; $\Delta_{н}$ — величина шага надбавки, руб.

В отчете о проведении лесного аукциона, в том числе и в протоколе, должна быть указана аукционная цена, исчисленная по предлагаемому методу. Победитель торга возвращает сумму в размере шага надбавки организатору аукциона, который при неуплате долга вправе не выписывать лесорубочный билет на приобретенную лесосеку.

Указанный метод исчисления стартовых цен обеспечивает два важных момента. Во-первых, предотвращается спад аукционных цен и, естественно, наступает их стабилизация в самые кратчайшие сроки, во-вторых, организатор аукциона не стеснен в расходовании средств, заранее зная, что все издержки при проведении торга будут компенсированы.

Новая редакция Лесного кодекса Российской Федерации не предусматривает краткосрочного предоставления права пользования по результатам лесных аукционов. Лесопользование в будущем будет повсеместно осуществляться на правах аренды. Причем сроки ее устанавливаются гораздо больше нынешних с привлечением арендаторов к максимальному выполнению лесохозяйственных работ на арендуемых участках с возможностью передачи их в частную собственность. Что касается приватизации наших лесов, то подобное вольнодумие свойственно людям «заезжим», хорошо знакомым с либеральной экономикой, но плохо знающим не только историю русского леса и лесопользования, но и Россию вообще. Правда, мысль о том, что основное бремя затрат по лесному хозяйству должны теперь нести арендаторы, можно признать здоровой. Да и, действительно, кто же будет сегодня восстанавливать наши леса, строить лесовозные дороги, тушить пожары? При пустой российской казне альтернативы быть не может. Только при таких условиях у аренды и есть будущее.

В этой связи надо указать еще на один немаловажный факт, имеющийся в новой редакции Кодекса. Лесные аукционы как форма соревновательного процесса на право пользования лесным фондом не упряднены. Предоставление прав аренды будет осуществляться не по результатам лесных конкурсов, а по результатам лесных аукционов. Вместе с тем прослеживается довольно значительное отличие этой подмены. Если раньше предоставление прав аренды по результатам лесного конкурса базировалось на принятии субъектами арендных отношений обязательств по выполнению заранее определенных условий, то теперь единственным мерилom предоставления указанных прав будет размер арендной платы, установленный в процессе торга. Естественно, нынешние организаторы лесных аукционов должны быть готовыми и к такому повороту событий. В частности, для повышения результативности лесных аукционов следует пересмотреть существующий порядок их проведения с учетом изложенного. При этом цель пересмотра должна быть одна: чтобы лесные торги были уместны не только сегодня, но и завтра.

УДК 630*432

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ДФО

**Н. А. КОВАЛЕВ, начальник ФГУ «Авиалесоохрана»,
В. В. СИМАКОВ, директор ФГУП «КБОР»**

Региональный центр по предупреждению и ликвидации лесных пожаров (далее — Центр), разрабатываемый ФГУ «Центральная база авиационной охраны лесов» и ФГУП «Конструкторское бюро опытных работ» по заданию бывш. Государственной лесной службы МПР России, представляет собой комплекс специально организованных рабочих мест для персональной и коллективной аналитической работы. Главной задачей Центра является координация деятельности наземных и авиационных сил МПР России, выполняющих лесопожарные мероприятия на территории округа, в том числе путем информационной поддержки принятия стратегических управленческих решений на основе визуализации и углубленной аналитической обработки оперативной информации. Дополнение оперативных данных фото- и видеоматериалами повышает их информативность, обеспечивая обобщенное восприятие происходящих событий.

На базе современных информационных технологий разработана иерархическая структура мониторинга и управления силами и средствами предупреждения и ликвидации лесных пожаров на территории страны (рис. 1). В рамках существующих уровней принятия решений в соответствии с основными функциями была создана и структура инфор-

мационного взаимодействия. В состав Центра Дальневосточного ФО включен полностью оснащенный мобильный отряд пожаротушения.

Центр осуществляет контроль за исполнением решений, принятых Координационным советом, привлекает специалистов для выполнения аналитических, экспертных и других работ.

Контролируемая Центром площадь лесов (рис. 2) занимает 251,74 млн га. В состав округа входят десять регионов: Республика Саха (Якутия), Приморский и Хабаровский края, Амурская, Камчатская, Магаданская и Сахалинская обл., Еврейская автономная область, Корякский и Чукотский автономные округа. В среднем за год происходит 2679,2 лесных пожара, выгоревшая лесная площадь равна 728,3 тыс. га. Состав сил и средств, привлеченных к мониторингу, предупреждению и ликвидации лесных пожаров, следующий: десять департаментов и управлений, мобильный отряд, восемь региональных авиабаз, авиазвено, 82 авиаотделения, 100 воздушных судов (из них 70 — арендуемых), 172 лесхоза и 600 лесничеств.

Структура Центра обеспечивает непрерывное взаимодействие с 17 федеральными объектами, согласованное управление 27 объектами и контроль за действиями 885 объектов нижнего уровня (рис. 3).

В настоящий момент спутниковый мониторинг осуществляется по данным станций «СканЭКС» (спутники серии

«NOAA») и «ЕОСкан» (спутник серии «EOS-KA Terra»), которые поступают с Web-сайта ФГУ «Авиалесоохрана» или из РЦПОД (г. Хабаровск). Преимущества серии «EOS» — прибор «MODIS» с двумя каналами, разрешением 250 м, позволяющий определить возможное горение на площади более 100 м², а также зоны тления начиная с 900 м².

Благодаря использованию данных дистанционного зондирования Земли в виде спутниковых снимков ведется постоянный мониторинг крупных лесных пожаров. Сбор и предварительная обработка более детальной информации,

в том числе и фотопланов с мест лесных пожаров, осуществляются с помощью мобильных комплексов «МСП-ТВ.М/ДП», расположенных непосредственно на технических средствах — летательных аппаратах и командно-штабных автомашинах.

При облете места пожара находящийся на борту воздушного средства оператор посредством комплекса «МСП-ТВ.М/ДП» определяет координаты пожара, документально регистрирует с воздуха потенциально опасные участки распространения огня, формирует цветные фотопланы с привязкой к дате, координатам и передает в региональный центр.

На месте пожара входящий в состав мобильного отряда оператор комплекса «МСП-ТВ.М/Оператор» собирает оперативную информацию о текущей обстановке и действиях личного состава по ликвидации пожара, производит фото- и видеорегистрацию с передачей информации в реальном времени по спутниковому каналу сразу в Центр, где на «АРМ МСП-ТВ.Регион» обрабатываются принятые информационные кластеры «координаты + фотоплан + ИК-фото + видео + текст + голос», а также проводится их анализ с последующим принятием соответствующих управленческих решений.

Создаваемая наложенная низкоскоростная (9,6 кбит/с) цифровая сеть передачи данных обеспечивает прием-передачу МСП-кластера с разрешением 600×800 dpi, объемом 50 кбайт за 60 с из любой точки страны. Режим покадрового видеонаблюдения (1 CIF) по модемной связи реализуется при скорости выше 12 кбит/с, режим видео-конференцсвязи «МСП-ТВ.Ком» (4 CIF) — при скорости интернет-канала более 256 кбит/с.

Структура системы связи при тушении крупного лесного пожара показана на рис. 4.

Оперативной координации наземных и авиационных сил способствует быстрое развертывание мобильных комплексов за 3–4 мин. Аппаратура может работать даже в условиях высокой влажности и запыленности. Результаты тушения пожаров контролируются и оцениваются авиационными и наземными методами, включая искусственное вызывание осадков.

Система региональных центров позволяет более эффективно координировать действия при оперативном маневрировании мобильными группами по тушению лесных пожаров в пределах данного региона. Планируется создать подобные центры в Сибирском, Уральском, Центральном и Северо-Западном округах. Благодаря комплексам «МСП-ТВ» автоматизированная сквозная информация по вопросам охраны лесов от пожаров предоставляется органам власти и общественности.

Назначение «МСП-ТВ.М/ДП»:

информационное обеспечение правоприменительных функций (контроль и надзор);

оперативная регистрация и информационное документирование нарушений природоохранительного законодательства и нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды;

создание информационных кластеров (цветное видео + ИК-видео + цветные фотопланы + карта + телеметрия + текст + голос) для наглядного документального представления;

прием первичной информации с оперативного уровня и передача на федеральный уровень видеоизображения по спутниковым и GSM каналам в режимах «online» и «offline», фотоизображения и кластерной информации в режиме «offline»;

тепловизионный ИК-мониторинг природоохранных объектов в дневное и ночное время;

определение местоположения диспетчерского пункта в системе GPS и привязка к местности.

Функциональные возможности комплекса «МСП-ТВ.М/ДП»:

документальная цифровая регистрация событий и процессов;

наглядное представление оперативной информации в виде информационных кластеров (цветное видео + ИК-видео + цветные фотопланы + карта + телеметрия + текст + голос);

оперативный обмен информацией между базами данных мобильных и стационарных комплексов МСП-ТВ с использованием сетей Intranet, Internet, сотовых и спутниковых систем связи;

обработка, редактирование, структурирование и ведение БД зарегистрированных информационных кластеров на рабочем (клиентском) месте, анализ полученной информации;

видеонаблюдение в режиме «online» с передачей по

Уровень федерального управления

Ситуационный центр МПР
(г. Москва)

Уровень управления федеральным округом

Региональный центр по предупреждению и ликвидации лесных пожаров
МСП-ТВ.Центр/03

Уровень регионального управления

Стационарные диспетчерские пункты МСП-ТВ.Регион	Мобильные диспетчерские пункты МСП-ТВ.М/ДП
--	---

Уровень оперативного управления

Подразделения мобильного отряда
МСП-ТВ.М/Оператор

Рис. 1. Иерархическая структура комплекса мониторинга и управления силами и средствами предупреждения и ликвидации лесных пожаров на территории России «МСП-ТВ.Система»



Рис. 2. Размещение баз авиационной охраны лесов в Дальневосточном федеральном округе



ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА И СТРОЕНИЕ БЕРЕЗОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ СРЕДНЕГО УРАЛА

**Л. А. ЛЫСОВ, В. А. АЗАРЕНКО, Ю. Н. БЕЗГИНА,
Э. Ф. ГЕРЦ, С. В. ЗАЛЕСОВ, С. Г. КАЗАНЦЕВ,
А. В. МЕХРЕНЦЕВ (УГЛУТ); К. А. БЕЛЯЛОВ
(ЗАО «Фанком»)**

Березняки являются преобладающей формацией на Среднем Урале. Они занимают 35 % всей покрытой лесом площади, но по территории распространены крайне неравномерно. Особенно много их на юге и западе, где возобновление хвойными затруднено. Главные причины возникновения березовых насаждений — сплошные рубки (около 80 %), а также пожары в хвойных лесах. Хвойные вырубки возобновляются в основном семенной березой, березовые — порослевыми.

Все насаждения, состоящие только из березы или с явным преобладанием ее в составе и имеющие различную хозяйственную направленность, делятся на три категории: первично-производные, вторично-производные и условно-коренные. Березовые насаждения из-за их многообразия можно объединить в восемь групп типов леса, которые по степени убывания занимаемой ими площади располагаются в следующем порядке: травяно-зеленомошниковая (44 %), разнотравная (27 %), липняковая (11 %), ягодниковая (8 %), мшисто-хвощевая (5 %), крупнотравно-приручьевая (3 %), брусничниковая (1 %), сфагновая и травяно-болотная (1 %). Эти насаждения в регионе представлены двумя видами березы — повислой и пушистой. Иногда они произрастают вместе, но первая обычно предпочитает дренированные почвы, а вторая — пониженные места, часто с избыточным увлажнением.

Площадь производных березовых лесов, возникших на месте ельников, составляет 47,5, сосняков — 25,4 %, что свидетельствует о более активных процессах смены березой ели, чем сосны. Смена хвойных пород лиственными зависит от условий местообразования. На свежих почвах она интенсивнее, чем на бедных (сухих и мокрых), где конкурентоспособность березы снижается. В разнотравной, травяно-зеленомошниковой и липняковой группах типов леса лиственные насаждения возникли на 26–66 % площади, в том числе из березы — на 23–61 %; в брусничниковой, ягодниковой, сфагновой и травяно-болотной группах коренная материнская порода преобладает на 44–96 % территории, значительно меньшую площадь занимают лиственные, в основном береза.

Благодаря хорошей способности березы к порослевому возобновлению, частому плодonoшению, легким семенам, быстрому росту, повышенной устойчивости к заморозкам и жаре березовые вырубки возобновляются только березой, поэтому в результате сплошных рубок в березняках на вырубках всегда образуются устойчиво производные березовые насаждения (часто чистые и порослевые).

Естественное возобновление начинается с появления самосева или пневого поросли и корневых отпрысков и длится до образования молодняков, в которых идет процесс дифференциации деревьев по размерам кроны и ствола и отпад отстающих в росте экземпляров. На этапе нарастания численности может происходить и отпад, однако его интенсивность уступает темпу заселения площади. Таким образом, при снижении численности деревьев не исключено появление новых особей. Завершается процесс возобновления березой лишь тогда, когда насаждение достигает состояния относительной закрытости по основному эдификатору. Общая продолжительность периода возобновления — 5–15 лет. Смыкание крон происходит в порослевых березняках за 6–8, семенных — за 10–12 лет

и заканчивается образованием древостоя, развитие которого отражает его динамичность, изменение в составе, густоте, размещении деревьев по площади, строении полого, развитии крон. Формирование же таксационных признаков определяется условиями среды и возобновления. От процесса заселения открытых участков лесной растительностью и развития древостоя, включая возрастные и восстановительные смены, зависит возрастная структура древостоев. Изучение данных процессов дает возможность прогнозировать их будущее развитие. Закономерности формирования древостоев получают конкретное отражение прежде всего в их строении — совокупном сочетании характера варьирования таксационных показателей, распределения числа деревьев по этим показателям и соотношения их между собой в тот или иной возрастной период. От строения и возрастной структуры зависят формирование древесного полого, тесно связанного с процессом естественного изреживания древостоев, а от возрастного этапа (молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные) и категории насаждений (первично-производные, вторично-производные и условно-коренные) — возрастная структура и строение по диаметру березняков.

В первично-производных березняках III–VIII классов возраста предел возраста — в среднем от 9 до 28,8 %. Большинство березняков относится к условно-разновозрастным древостоям. Для выявления зависимости диаметров от возраста березняков деревья разделили на четыре группы и для каждой из них вывели средние значения изменчивости этого показателя по группам типов леса. Наибольшее колебание диаметров отмечено в молодняках (41,3 %), наименьшее (29,9 %) — в спелых древостоях. С увеличением возраста древостоя меняется форма кривых распределения. Это происходит под воздействием формирования древостоев, из которых наибольшую роль играют естественный отпад и прирост оставшихся деревьев.

Во вторично-производных березняках коэффициент вариации возраста деревьев — в среднем 20,4 %, закономерно уменьшаясь с 27,8 % в III классе возраста до 12,7 % в VII (табл. 1). Подавляющая часть древостоев относится к условно-разновозрастным. Распределение деревьев в отдельных ступенях возраста не подчиняется закону нормального распределения. Примером могут служить пробные площади с 5-летними ступенями возраста (табл. 2). Наибольшее число деревьев не всегда группируется в центральных ступенях классов возраста. Нередко подобное распределение происходит асимметрично. Варьирование по диаметру вторично-производных молодняков достигает 43,6 %, в средневозрастных древостоях снижается до 36,3 %, в приспевающих — до 33,9 %, в спелых — до 31,2 %. Вторично-производные древостои — смешанные по происхождению. Запас семенных деревьев равен 26–51 %, а доля порослевых уменьшается соответственно от 74 (в 10 лет) до 49 % (в 90 лет).

Условно-коренные березовые насаждения по сравнению с производными менее распространены и производительны, они относятся к семенным (послепожарным), а по возрастной структуре — к условно-одновозрастным. Эти березняки из-за низких бонитетов почти не рубятся, меньшее колебание возраста объясняется их возобновлением после пожаров в сухие годы. Варьирование диаметров в условно-коренных березняках таково: в спелых древостоях — 27,9, в молодняках — 62,5 %. С учетом среднего диаметра коэффициента вариации ниже, чем у производных березняков, на 3–5 %.

Таблица 1

Варьирование возраста деревьев в березняках

Категория насаждения	Коэффициент по классам возраста, %							средн.
	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Первично-производные	26,8	21,6	20,4	17,1	14,6	11,3	18,9	
Вторично-производные	27,8	22,4	20,6	21,1	17,9	12,7	20,4	
Различие	+1,0	+0,8	+0,2	+3,0	+3,3	+1,4	+1,5	

Таблица 2

Возрастная структура вторично-производных березняков

№ пр. пл.	Ср. возраст, лет	Ступень возраста										итого
		-25	-20	-15	-10	-5	средн.	+5	+10	+15	+20	
1	23	—	—	—	1	3	9	3	3	1	—	20
					5	15	45	15	15	5	—	100
2	37	—	—	3	2	6	4	5	2	—	—	22
				14	9	27	18	23	9	—	—	100
3	45	—	—	2	2	4	4	3	7	2	—	24
				8	8	17	17	13	29	8	—	100
4	51	1	1	1	5	3	3	4	4	1	—	23
		4	4	4	22	13	13	18	18	4	—	100
5	67	3	1	7	7	5	5	13	6	3	1	51
		6	2	14	14	10	10	24	12	6	2	100

Примечание. В числителе — шт., в знаменателе — %.

Таблица 3

Распределение запаса и относительной полноты по ступеням толщины

Ступень толщины, см	Запас по ступеням толщины, м ³ /га	Запас по убывающей, м ³ /га	Вырубаемый запас, %	Относительная полнота	
				по ступеням толщины	по нарастающей
12	1,4	275,6	100	0,01	0,01
16	3,2	274,2	99,5	0,01	0,02
20	17,4	271,0	98,3	0,05	0,07
24	24,9	253,6	92,0	0,06	0,13
28	37,9	228,7	82,9	0,09	0,22
32	55,2	190,8	69,2	0,12	0,34
36	25,5	135,6	49,2	0,06	0,40
40	37,9	110,1	39,9	0,08	0,48
44	47,3	72,2	26,2	0,10	0,58
48	24,9	24,9	9,0	0,05	0,63

Формирование березовых древостоев зависит от происхождения и факторов внешней среды, находящихся в тесной взаимосвязи между собой. Сильные воздействия на лес оказывают также пожары и рубки, так как любая система рубок вносит те или иные изменения в насаждения. Для ослабления отрицательного влияния рубок на состояние березовых древостоев необходимо использовать их возрастную структуру и строение по диаметру.

Как свидетельствуют данные табл. 2, значительная часть березовых древостоев относится к условно-разновозрастным, т. е. возраст отдельных деревьев варьирует от 20 до 40 лет и более. Существует прямая связь между возрастом и диаметром в одном древостое: чем старше дерево, тем оно толще. Эта связь прослеживается и у древостоев в целом: с увеличением возраста насаждения увеличивается его средний диаметр. Установленную закономерность можно использовать при проведении рубок ухода, в частности рубок обновления. При верховом методе вырубается более толстые, а следовательно, и более старые деревья. При этом достигается основная цель рубок — омоложение древостоев. Аналогичную практику целесообразно распространить и на несплошные (выборочные, постепенные) системы рубок главного пользования. Удаление из древостоев наиболее крупных экземпляров березы позволит значительно улучшить экономические показатели рубки. За счет повышения среднего объема вырубаемых

деревьев возрастет производительность труда на лесозаготовках, а возможность резкого увеличения (по сравнению со сплошнолесосечными рубками) доли крупных сортиментов, фанерного кряжа обеспечит привлекательность несплошных рубок для лесозаготовителей.

Особо следует отметить, что вырубка старых деревьев с замедленным приростом создает оптимальные условия для развития более молодых насаждений и обеспечивает увеличение их текущего прироста по диаметру, высоте и запасу. Другими словами, логичным следствием несплошных рубок в условно-разновозрастных березовых древостоях является быстрое восстановление вырубленного запаса за счет почвенно-светового прироста более молодой, оставляемой на доращивание части древостоя.

Общеизвестно, что выращивание лесных культур хвойных пород в условиях травяно-зеленомошниковой, разнотравной и липняковой групп типов леса связано со значительными трудностями, так как объектом лесовосстановления часто становятся вырубки, образовавшиеся после сплошнолесосечных рубок в березовых древостоях. Здесь помимо высокой конкуренции лесным культурам со стороны травянистой и кустарниковой растительности существует большая вероятность заглушения хвойных культур лиственными. Проведение рубок обновления, а также выборочных и постепенных по верховому методу с оставлением при первых приемах рубки имеющейся в составе древостоев примеси хвойных пород в качестве обсеменителей способствует не только сохранению подрастающей генерации, но и формированию хвойных пород соопустующей генерации.

Таким образом, при соблюдении лесоводственных требований несплошные рубки, выполненные по верховому методу в условно-разновозрастных березняках Среднего Урала, позволяют без создания лесных культур заменить спелые и перестойные мягколиственные древостои хвойными.

Одной из субъективных причин, сдерживающих увеличение объемов несплошных рубок, является сложность отвода лесосек, т. е. необходимость клеймения деревьев. В то же время, имея данные о распределении числа деревьев по ступеням толщины и взяв за основу назначения в рубку минимальный отпускной диаметр, можно легко избежать этой трудоемкой операции. Для примера приведем материалы, полученные на пробной площади в 80-летнем древостое (состав — 9Б1П+Е). Средняя высота — 31,5 м, средний диаметр — 29,8 см, запас — 305,5 м³/га, в том числе по березе — 275,5 м³/га, тип леса — ельник липняковый. Распределение запаса березы по ступеням толщины отражено в табл. 3.

Данные табл. 3 наглядно свидетельствуют, что при вырубке деревьев двух последних ступеней толщины (44 и 48 см) можно заготовить 72,2 м³/га березовой древесины. При этом интенсивность рубки по запасу составит 26,2 %, а полнота древостоя останется намного выше критической — 0,48. Дальнейшее снижение отпускного диаметра может привести к потере насаждением устойчивости, так как после вырубке деревьев из ступени 40 см относительная полнота составит 0,4.

Следовательно, минимальный отпускной диаметр при несплошных рубках должен быть 42 см. Деревья, имеющие диаметр больше 42 см, подлежат рубке, меньше — оставляются на доращивание. Поскольку принцип установления минимального отпускного диаметра аналогичен таковому при длительно-постепенных рубках, на рекомендуемые нами несплошные рубки в березняках может быть распространено и правило отказа от клеймения деревьев.

Предлагаемый принципиально новый вариант несплошных рубок в приспевающих, спелых и перестойных березовых древостоях позволяет вести высокопроизводительные лесосечные работы при непрерывном лесопользовании, создавая одновременно условия для ускоренного формирования хвойного насаждения с соблюдением всех лесоводственных требований.

КЛИМАТИЧЕСКАЯ ВЕРТИКАЛЬ ЛЕСНОГО ПОЛОГА СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ АРЕАЛА КЕДРОВО-ШИРОКОЛИСТВЕННОЙ ФОРМАЦИИ

Г. В. СОКОЛОВА, кандидат географических наук (ДальНИИЛХ)

В 1990—2000 гг. проведены комплексные исследования воздушных циркуляций под пологом кедрово-широколиственных лесов (КШЛ) в северной части их ареала (48,5—49,5° с.ш.): изучены всевозможные движения, течения, перемещения воздушных слоев. Как известно, полог КШЛ занимает пространство по горизонтали и вертикали. Местные циркуляции в этом пространстве, состоящем из полога и лесной подстилки и наполненном тепловлажной воздушной массой, влияют на погодные условия среды, в том числе на пожарную опасность.

Основная причина возникновения движений воздуха — разница в температурных условиях, связанная с высотой. Для изучения распределения температуры вдоль вертикального лесного полога (климатическая вертикаль) подобраны участки с примерно однородными показателями по признакам древостоя и типам леса. К ним относились закрытые и открытые участки с различной полнотой древостоя (от 0,3 до 1,0): осинники, белоберезняки, черноберезняки, дубняки и другие; участки с наличием полян (окоп) площадью от 5—10 м² до 1 га; вблизи лесных ручьев и рек; с равнинным и горным рельефом. На границе леса перед поляной, поймой или лесосекой устанавливали метеоприборы (срочные и аспирационные термометры) на шестах длиной 8—10 м, которые поднимали на высоту до 10 м в кроны деревьев. Термометры прикрепляли через каждый метр. До высоты 1 м их размещали на ветках кустарников через 10—20 см. Показания снимали в течение светового дня ежечасно в любую погоду. В сомкнутых древостоях, где не было возможности развернуть десятиметровый шест, приборы прикрепляли к ветвям деревьев также через каждый метр.

Анализ графически построенных многочисленных терморазрезов позволил выявить стратиграфию климатической вертикали лесного полога — последовательное распределение слоев воздуха по 10 нижним метрам. В древостое (со средней полнотой 0,6—0,7 и сложным составом), расположенном перед поляной у подножья склона вблизи горной реки, различия в температурном режиме по вертикали проявляются преимущественно в теплое время года при ясной погоде и в первой половине дня. На закрытых участках леса при тех же полноте древостоя и времени года температурный режим воздушных слоев вертикального лесного полога значительно сглажен. В зимний период подобное сглаживание температуры по воздушной вертикали наблюдается в древостоях различной полноты.

Для графического изображения распределения температуры в зависимости от высоты за условный ноль принята наименьшая температура на данном терморазрезе (t_0). Тогда среднее вертикальное приращение температуры Δt (°С/м) рассчитывается по формуле

$$\Delta t = (t_i - t_0) / dz,$$

где t_i — температура на данной высоте; dz — толщина слоя воздуха от 10—20 см до 1 м.

Если на оси абсцисс отложить вертикальные приращения температуры (Δt°), а на оси ординат — высоту терморазреза (Z , м), то повышение температуры в зависимости от высоты в среднем за многолетний период будет изображено в виде извилистой линии.

Согласно расчетам летом в первой половине дня большие значения Δt вблизи напочвенного покрова среднеполнотного древостоя, уменьшаясь с высотой, приближаются к условному нулю (t_0) примерно на расстоянии 1,5 м от лесной подстилки. Среднее значение Δt в этом слое составляет приблизительно 1,3 °С/м. В самом нижнем воздушном слое (на уровне травяного покрова) падение Δt на каждые 10 см более резкое — от 1,5—2,5 до 3—4 °С/0,1 м.

В пределах высот 1,5—2,5 м расположен слой воздуха с распределением температуры, близким к изотерическому (т. е. когда температура с высотой не меняется), в пределах 2,5—5 м — слой, где отмечается непрерывное повышение температуры с высотой. В жаркий безоблачный день на открытом участке среднеполнотного леса вертикальные приращения Δt достигают 2,5—3 °С/м и более. Чаще всего наибольший скачок температуры отме-

чается при подъеме от 3 до 4 м. Выше этого горизонта увеличение Δt замедляется и на высоте 5—6 м вновь становится близким к изотерическому.

Примерно на высоте 6—8 м выделяется воздушный слой, характеризующийся понижением температуры с увеличением высоты. Среднее значение Δt , равное 1,5 °С/м, уменьшается при приближении к уровню 8 м. Около 8—9 м происходит переход распределения температуры на изотерический режим, когда вертикальные Δt с высотой становятся близкими к нулю. Начиная с высоты 9 м и до верхней границы полога пространство занимает воздушный слой, в котором находится прикомлевая нижняя часть кроны, где температура может немного повыситься при изменении высоты, затем сохраняется почти постоянной.

Обобщение результатов наблюдений за температурным режимом вертикального полога показало, что в приземном слое обитания лесов при определенных условиях прослеживается некоторое сходство с режимом атмосферы Земли (нижние 100 км) при уменьшении в 10⁴ раз. Поэтому названия воздушным слоям вначале были даны по аналогии с названиями основных и переходных слоев атмосферы Земли с добавлением слова «малая». Это подчеркивало то, что речь шла о модели реальной атмосферы, уменьшенной в 10⁴ раз [7]. Затем применили лесную терминологию — по ярусам древостоя [8]. Обобщенный вариант стратиграфии воздушных слоев климатической вертикали полога кедрово-широколиственных лесов (48—49,5° с.ш.), м, представлен ниже.

Основные воздушные слои:

слой подлеска (малая тропопауза)	до 1,5
слой травяного покрова (слой трения)	2,5—5,0
слой подроста (малая стратосфера)	2,5—5,0
подкороновый слой (малая мезосфера)	6,0—8,0
короновый слой (малая термосфера)	более 9,0
прикомлевая часть	9,0—10,0

Переходные воздушные слои:

подслой подлеска (малая тропопауза)	1,5—2,5
подслой подроста (малая стратопауза)	5,0—6,0
подкороновый подслой (малая мезопауза)	8,0—9,0

Подобная стратиграфия с иерархией воздушных слоев наиболее выражена на участке среднеполнотного древостоя перед поляной вблизи горной речки в первой половине ясного летнего дня.

Выявленные воздушные слои климатической вертикали в северной (малоизученной в климатическом отношении) части ареала кедрово-широколиственной формации согласуются с «вертикальными сериями фитоклиматов (стратифитоклиматов)» для лесов южного Приморья [9]. Самый нижний воздушный слой климатической вертикали лесного полога на уровне травяного покрова находится в соответствии с «приземным слоем воздуха» в садах на высоте 20—30 см от поверхности земли, где летом больше тепла и углекислого газа, что способствует раннему вступлению деревьев в фазу плодоношения и получению ими за вегетационный период на 300—350 °С активного тепла больше, чем на высоте 2 м [1].

Одновременно с выполнением терморазрезов велись дополнительные наблюдения за происходящими явлениями и реагирующими на них объектами, по которым можно судить о состоянии подпологовой воздушной среды. Например, удалось проследить за конвективным током воздуха под пологом.

20 июля 1996 г. в 16 ч на пробной площади вблизи таежной метеостанции «Ануй» во время работ по терморазрезам при опускании верхнего конца шеста с термометром до уровня 1 м от лесной подстилки ртутный столбик необычно быстро «пополз» вверх, затем через 4—6 с такой же скоростью стал опускаться. Прибор попал в струю не видимого глазом явления: восходящих и нисходящих тепловых потоков — микроколебаний (пульсаций) температуры воздуха, обусловленных прохождением через точку наблюдений турбулентных вихрей различной силы. Температура воздуха была 26,2 °С. В течение минуты было зафиксировано пять пульсаций температуры с отклонением ± 1 —2 °С от фактической (окружающей). Когда рука, удерживающая шест, дрогнула, чуть сместив головку термометра с точки наблюдения, уровень ртутного столбика остановился на окружающей температуре, т. е.

на 26,2 °С (попытки движением шеста по горизонтали вновь найти воздушный ток оказались безуспешными).

Зарождаясь в жаркий летний день у поверхности лесной подстилки, где температура ниже, чем в лежащих выше слоях, отдельное количество воздуха (в виде порций, струй, пузырей, частиц в долю миллиметра) как бы всплывает из более плотной прохладной воздушной массы в более теплую. Подогреваемые снизу частицы поднимаются, встречаются на своем пути более прохладные массы воздуха и, охлаждаясь в них за секунды, плавно опускаются. Смена направления движения уровня ртутного столбика происходит резко, без остановок и с одинаковой скоростью. Это так называемая атмосферная термическая турбулентность (или конвекция) [3]. В природе известны устойчивые и сильные токи конвекции (термики), на которых, например, в тропических лесах птицы поднимаются до вершины деревьев.

Если принять скорость 1 м/с за наименьшую ее вертикальную составляющую (интерполяция данных Метеорологического словаря [2] и результатов исследований), можно рассчитать, что за несколько секунд частица воздуха поднимается от лесной подстилки на высоту 4–5 м. С этой же скоростью и примерно на ту же высоту поднимаются водяной пар и аэрозоли, содержащиеся в воздухе. Хорошо выраженные восходящие и нисходящие токи возникают обычно над ограниченными участками в наиболее благоприятное время, что и произошло в описываемом случае.

По составу древесных пород участок леса был сложным (4Чер3Ор2Бж.1Яс м. + Ол, Илм д., Ак, ед. Б б.). Подлесок состоял из клена, бузины, смородины красной, рябинолистника, шиповника, таволги. Полнота древостоя — 0,5. С восточной стороны через 100–150 м сомкнутость его возросла до 0,8–1,0, затеняя модельный участок в ранние утренние часы. Место ровное: плоская вершина пологой возвышенности, в радиусе до 1 км — горный рельеф. Лесная почва черная, жирная, сырая, равномерно покрытая травяным покровом.

Штиль, редкие кучевые облака хорошей погоды. За сутки до наблюдения здесь прошла гроза — результат сильного развития восходящих потоков конвекции над нагретой поверхностью. Температура воздуха на высоте

0,5 м — 25, на поверхности почвы — 24,8 °С. По данным таежной метеостанции «Аной» (200 м от места наблюдений), относительная влажность — 65 %, атмосферное давление — 765 мм рт. ст.

На небольшом понижении расположена маленькая полянка площадью до 5 м² с обнаженной почвой. Движущиеся частицы воздуха встречаются на своем пути преграды в виде ветвей и листьев (хвои). Постоянный контакт с шероховатой поверхностью характерен для всех слоев воздуха. Он способствует сохранению постоянного уровня тепла, водяного пара, коллоидных примесей, числа потоков под пологом.

Исследования климатической вертикали в северной части ареала кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока продолжаются [4–6] с целью изучения тепловлажной среды, которая при иссушении часто является причиной возникновения лесных пожаров.

Список литературы

1. Азбука садовода (справочник, сост. В. И. Сергеев). М., 1991. 496 с.
2. Метеорологический словарь (сост. С. П. Хромов, Л. И. Мамонтова). Л., 1974. 568 с.
3. Погосян Х. П. Общая циркуляция атмосферы. Л., 1972. 89 с.
4. Соколова Г. В. Активность видимой радиации прямых солнечных лучей под пологом кедрово-широколиственных лесов / Лесное хозяйство Дальнего Востока на рубеже веков (материалы II общенст. конф. ДальНИИЛХа). Хабаровск, 1999. С. 36–39.
5. Соколова Г. В. Анализ метеорологических условий при возникновении крупного лесного пожара // Метеорология и гидрология. 2002. № 12. С. 99–101.
6. Соколова Г. В. К вопросу о прогнозировании урожайности ягодников в Модельном лесу «Гассинский». Биологически активные вещества (живица, березовый сок, эфирные масла, пищевые, технические и лекарственные растения) / Материалы междунар. семинара 2001 г. Хабаровск, 2001. С. 39–41.
7. Соколова Г. В. Модель реальной атмосферы (в вертикальном разрезе) под пологом кедрово-широколиственных лесов / Растения в муссонном климате (материалы междунар. конф.). Владивосток, 1998. С. 55–57.
8. Соколова Г. В. Особенности местных атмосферных циркуляций и воздушных течений под пологом кедрово-широколиственных лесов / Актуальные проблемы лесного хозяйства Дальнего Востока (тезисы доклада I общенст. конф. ДальНИИЛХа). Хабаровск, 1998. С. 24–26.
9. Таранков В. И. Микроклимат лесов Южного Приморья. Новосибирск, 1974. 223 с.

УДК 630*266

ГОРНЫЕ ЛЕСА УЗБЕКИСТАНА: ПРОБЛЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ

**А. А. ХАНАЗАРОВ, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор (УзНИИЛХ)**

Горы занимают более 15 % территории Узбекистана и сконцентрированы на востоке страны. Они играют большую роль в водном балансе, так как все реки республики берут начало в горах и имеют отношение к бассейнам двух самых больших рек Центральной Азии — Амударьи и Сырдарьи. Горные леса расположены в бассейнах этих рек, их притоков первого и второго порядка и оказывают влияние на режим и формирование стока. Сток малых рек, берущих начало в средней зоне гор и имеющих снеговое и дождевое питание, зависит главным образом от степени облесения территории водосбора.

Общая лесистость водосборных бассейнов больших рек очень низкая. На леса горной территории приходится приблизительно 2,6 %, бассейна Амударьи — 0,74, Сырдарьи — 2,9 %. Поэтому во время ливневых дождей в бассейнах горных рек могут наблюдаться интенсивная эрозия почвы и селевые потоки. В настоящее время 87,9 % горных склонов, особенно предгорья и низкогорья, в различной степени подвержены процессам эрозии и являются основными очагами возникновения селевых потоков. Только овражных земель насчитывается более 35 тыс. га. Длина склонов оврагов увеличивается до 5–7 м ежегодно, глубина после ливневых дождей — до 0,6–1,3 м, объем выноса смываемых продуктов колеблется от 70 до 766 м³/га.

В последнее время частота возникновения селевых потоков значительно увеличилась. На территории Узбекистана и смежных с ним районов Киргизии и Таджикистана частота прохождения только учебных селей — примерно 20 случаев в год.

Не менее грозное явление в горах — оползневые процессы. В пределах республики они распространены на площади 510 тыс. га, что также связано с отсутствием лесов. Особенно сильно смыты и размывы почвы в предгорьях, окаймляющих Ферганскую долину, Ташкентский и Самаркандский оазисы.

На преобладающей части горных территорий основная часть осадков (более 75 %) выпадает в зимне-весенний период, около 18 % — осенью, 7 % — летом. Наличие так называемого сухого сезона (с июня по октябрь), когда практически отсутствуют осадки, определенным образом накладывает отпечаток на рост и развитие растительности в экосистемах. В результате этого некоторые составляющие элементы фитоценоза (травяной покров, кустарники,

подрост, подлесок) раньше времени заканчивают период вегетации. Поэтому в горных условиях Центральной Азии, в частности Узбекистана, более 100 дней фитоценоз испытывает острый недостаток влаги, что, в свою очередь, снижает биологическую продуктивность экосистем вследствие недостаточного снабжения их питательными веществами.

Горные леса были объектом хозяйственного использования в течение многих тысячелетий: они вырубались с целью получения древесины, топлива, древесного угля, выращивания различных сельскохозяйственных культур, подвергались лесным пожарам. Горные лесные земли служили пастбищами для скота не только местных жителей, но и жителей огромных густонаселенных равнин. Из-за чрезмерного выпаса скота не происходило естественного восстановления горных лесов. Кроме того, пожары, часто являющиеся результатом поджога людьми, уничтожали лесные массивы в Кашкадарье, Сурхандарье, Ферганской долине, Самаркандской и Бухарской обл. Таким образом, сначала топор и пожар, потом скот и плуг превратили леса в пастбища и пахотные земли, а затем эти земли стали зонами без растительного покрова.

Из-за отсутствия других источников тепла жители горных территорий были вынуждены рубить и использовать деревья для обогрева домов и приготовления пищи. С появлением электричества рубка лесов сократилась. Однако сейчас каждая семья, проживающая в горах, заготавливает ежегодно 7–10 м³ дров.

В связи с тем, что приблизительно 30 % населения республики живет в сельской местности, ежегодный объем такой рубки очень велик. Кроме того, при строительстве домов применяются главным образом деревянные каркасы из местного сырья (они гораздо устойчивее при землетрясениях). Все это приводит к сокращению площади горных лесов, несмотря на принятые законы, направленные на их сохранение.

Размещение горных лесов определяется, прежде всего, особенностями естественно-климатических условий, направлением горных хребтов, высотой территории над уровнем моря, экспозицией и крутизной склонов. Леса произрастают на всех горных хребтах и занимают сравнительно узкий вертикальный пояс — от 800 до 2500 м над ур. моря на северо-востоке и от 1200 до 3000 м на юге. На северных склонах (в большинстве случаев на низких их частях) леса представляют собой массивы, разделенные водоразделами.

В основном же горные леса мозаичны и разрежены. Сомкнутые насаждения очень редки. Все лесобразующие породы формируют

древостои с низкой полнотой (0,4—0,5). Лесов I класса бонитета нет, доминируют III—V классы. Рубки главного пользования запрещены, так как насаждениям присущи восемь функциональных категорий, включая защитную и водоохранную.

Горные леса республики резко различаются по составу. В естественных лесах встречаются 78 видов деревьев, относящихся к 26 родам, и 80 видов кустарников, относящихся к 20 родам. Тем не менее, лесообразующими являются только семь-восемь видов деревьев и такое же число кустарников. В искусственных насаждениях можно встретить намного больше видов (деревьев — 120, кустарников — 32), но лесные массивы образуют только шесть-семь видов.

Все леса имеют несбалансированную возрастную структуру. Основная их часть представлена молодыми и средневозрастными деревьями. Количество спелых и перестойных экземпляров очень небольшое, что подтверждает интенсивное уничтожение лесов людьми. Только среди кустарников наблюдается тенденция обратного порядка — превышение перестойных над молодыми.

Главными лесообразующими породами являются три вида можжевельника (арчи), орех грецкий, фисташка настоящая, миндаль, клен, боярышник, яблоня и некоторые виды кустарников, многие из которых имеют пищевое и лекарственное значение (шиповник, барбарис, ежевика).

В искусственных насаждениях (около 30 тыс. га) преобладают орехово-плодовые породы, которым в последнее время отдается предпочтение. К ним относятся орех грецкий, фисташка, яблоня, миндаль, абрикос, алыча. Они выполняют одновременно и хозяйственные, и защитные функции. В ранее созданных лесных культурах основными лесообразующими породами являлись дуб черешчатый, ясень пенсильванский, клен ясенелистный, робиния лежакая, вяз, айлант высочайший, сосна крымская, гледичия трехлопчатая.

Все горные леса Узбекистана можно классифицировать в зависимости от главной лесообразующей породы: можжевельниковые, ореховые, фисташковые, миндальные, горно-тугайные.

Из естественных лесов в горах Узбекистана наиболее распространены арчовники, занимающие свыше 193,5 тыс. га (а вместе с рединами площадь их в 2 с лишним раза больше). Это единственная хвойная порода в верхнем древесном поясе. Нижняя граница ее распространения — 1000—1100 м над ур. моря, верхняя (на Гиссарском хребте) достигает почти 4000 м. Арчовые леса произрастают на всех горных хребтах, образуя достаточно четко выраженный лесной пояс. Леса полнотой 0,5 и более встречаются довольно редко, в местах с лучшими лесорастительными условиями.

Самая распространенная из трех видов арчи — зеравшанская. На нее приходится 62,5 % всей покрытой арчовниками площади, в меньшей степени — арча туркестанская (в пределах Туркестанского хребта). Арча зеравшанская — наиболее засухоустойчивый вид, что позволяет ей произрастать на всех хребтах, но самые высокополнотные насаждения ее — на Туркестанском и Гиссарском в поясе сухих разнотравных степей. В наименее нарушенных антропологическим воздействием местах арча смешана с лиственными породами — кленом, рябиной, плодовыми породами — яблоней, грушей, алычой, миндалем. Из кустарников в составе древостоев, как правило, жимолость, барбарис, шиповник. Деревья в таких насаждениях разновозрастные, наблюдается нормальное возобновление всех пород. Травяной покров лугового и лугово-степного типа и флористически насыщен, состоит из 50—60 видов. По мере усиления антропогенного пресса видовой состав арчовников быстро обедняется. Они превращаются в чистые насаждения арчи средней сомкнутости, а затем в арчовые редины с редким подлеском из жимолости и шиповника и флористически обедненным травяным покровом из 10—12 видов, включая сорные растения сухостепного типа.

На Туркестанском хребте арча зеравшанская начиная с высоты 2000—2100 м постепенно сменяется арчой полушаровидной. С 2400 м отмечается ее преобладание. Только здесь она образует чистые древостои. На высоте 2800 м доминирует арча туркестанская. Она доходит до верхнего предела лесной растительности (3000 м и выше), приобретая здесь уже стланиковую форму. Запас лучших насаждений арчи — более 300 м³/га (средний запас на Западном Тянь-Шане — 23,3 м³/га, на Туркестанском хребте — 81,6, на Гиссарском — 69,9 м³/га).

Лиственные леса занимают значительно меньшую площадь. Самые крупные их массивы — в горах Ташкентской обл. (хребты Каржантау, Угамский, Пскемский, Чаткальский), на Гиссарском хребте и Бабатаге. Их состав складывается из ксерофитных (фисташники и миндальники) и мезофитных группировок.

Широколиственные мезофитные леса сформированы из ореха грецкого, нескольких видов клена и боярышника, яблони, алычи, вишни магалепской. Характерная черта этих лесов — широкое участие в них плодовых видов. Фисташники занимают второе место по площади после арчовников. Наиболее крупный массив их на хребте Бабатаг (24,6 тыс. га из 27 тыс. га всего по республике). Отдельными рощами естественные фисташники представлены в Ташкентской обл. и низгорьях Ферганской долины, искусственные — в Самаркандской обл.

Фисташка растет на склонах сухих гор и в предгорьях на высоте от 600 до 1200 м над ур. моря. Лучшие насаждения занимают покатые северные склоны с глубокими карбонатными почвами. Заросли фисташников, как правило, редкостойные (на 1 га — не более 100—180 деревьев), что соответствует полноте 0,2—0,3. Средний запас древесины — всего 2,54 м³/га. Большая часть насаждений — чистые фисташники с редким подлеском из жимолости, парнолистника и злаковым травяным покровом. В лучших

условиях произрастания к ней примешиваются тамарикс, каркас, клен Регеля, груша бухарская, миндаль бухарский, а на верхней границе — арча зеравшанская. Семенное возобновление фисташки отмечается только в разреженных травостоях, там, где меньше выпас скота.

В республике есть искусственно созданный предгорный лесной массив фисташки вокруг Каттакурганского водохранилища (2 тыс. га). Он характеризуется большим количеством форм фисташки, различающихся размерами и вкусовыми качествами плодов.

Второе место среди горных лиственных лесов принадлежит миндальникам (2,8 тыс. га). Наибольшее хозяйственное значение имеют миндаль бухарский, колючий и обыкновенный. Бухарский широко распространен на высоте 800—2000 м среди степной и лесной растительности. В верхнем поясе он произрастает в сложных сообществах с кленами Регеля и опушенным, боярышниками понтийским и туркестанским, арчой зеравшанской, ясенем обыкновенным. В нижнем поясе вклинивается в фисташники.

Полнота миндальников не превышает 0,4 ед. Наибольший ее показатель у зарослей миндаль на каменистых склонах западной и южной экспозиций в южных районах. Из кустарников вместе с миндалем образуют сообщества карагач, пузырник, барбарис продолговатый, жимолость, виноградики, вишня распростертая. Более 80 % миндальников — молодняки. Миндаль обыкновенный произрастает в горах Ташкентской обл. Чистых насаждений не образует, единичными деревьями вкраплен в дикоплодовые заросли. Миндаль колючий — чрезвычайно ксерофитный вид, растет в сухих предгорьях, на каменистых почвах и южных склонах на высоте 500—1800 м. Это кустарниковые заросли в смешении с курчавкой, эфедрой и вишней распростертой.

В Узбекистане есть и мезофитные широколиственные леса, однако распространение их крайне ограничено. Основные массивы находятся на склонах Угамского, Пскемского и Чаткальского хребтов, где выпадает 800—1100 мм осадков. В состав этих лесов входят орех грецкий, яблоня Сиверса, алыча, вишня магалепская, боярышник, клен Семенова, крушина, из кустарников — шиповник, барбарис, ирга.

Ореховых лесов в настоящее время осталось примерно 1500 га. Продолжается процесс их быстрой деградации и превращения в кустарниковые заросли из-за интенсивного антропогенного пресса. Искусственных насаждений ореха — около 9 тыс. га. Созданы они в расчете на получение плодов и представляют чистые культуры. Естественные леса чрезвычайно разнообразны по составу. Травяной покров в них и на прилегающих склонах также очень разнообразен, включает сотни видов красиво цветущих растений и вместе с древесными растениями образует уникальные ландшафты. Эти леса представляют большую ценность из-за производимой ими продукции (ореховая древесина, плоды, лекарственные и медоносные травы). Но, несмотря на это, здесь повсеместно выпасается скот, ведется неконтролируемый сбор плодов, ягод, лекарственных трав, заготавливается дровяная древесина. В связи с этим состояние лесов катастрофически ухудшается.

Яблоня Сиверса распространена в горных лесах республики повсеместно, но нигде (кроме района распространения орехово-плодовых лесов, где она образует чистые куртины) не формирует самостоятельных насаждений, а входит в состав как лиственных, так и можжевельниковых лесов отдельными деревьями. Несмотря на это, яблоня — очень ценная культура, обладающая чрезвычайно разнообразием формы плодов и вкусовых качеств.

Другие породы, такие как каркас, клен, береза, вишня магалепская, груша, ясень, образуют либо небольшие рощицы, либо встречаются в виде разрозненных деревьев во всем среднегорном поясе. В долинах крупных рек произрастают горные тугайные (галерейные) леса из ясеня согдийского, ивы, тополя, в настоящее время подвергающиеся интенсивному антропогенному воздействию (выпас скота, рубки, строительство водохранилищ, рекреация). Несмотря на незначительные площади, они выполняют важные защитные функции как во влажных, так и в сухих местообитаниях.

Естественное возобновление горных лесов повсеместно крайне неудовлетворительно из-за отрицательной деятельности человека и жестких климатических условий.

В республике проводится работа, направленная на улучшение состояния горных лесов: созданы два национальных парка, пять горных лесных заповедников, выделены 400 памятников природы, леса распределены по категориям защитности. В то же время остаются без должной охраны многие уникальные типы древесной растительности — орехово-плодовые, фисташковые, миндальные и др.

Производительность горных лесов очень низкая. Естественные насаждения I класса бонитета отсутствуют, а III—IV классов составляют 91 %. Запас спелых и перестойных насаждений — в среднем 6,15 м³/га, хвойных (арчовых) — 28,7. Средний годичный прирост — 0,17 м³/га. Это очень низкий показатель.

Так как роль горных лесов в защите почв велика, рубки главного пользования в них не проводятся. Однако разрешены санитарные, а в молодых лесах (в основном искусственного происхождения) — рубки промежуточного пользования. В процессе выборочных санитарных рубок в арчовых лесах ежегодно заготавливается 5 тыс. м³ древесины, в ореховых — 2,6 тыс. м³.

Из многочисленных климатоформирующих и средообразующих функций горных лесов в первую очередь следует отметить функцию, направленную на оптимизацию состава атмосферы, снижение парникового эффекта и регулирование речного стока. В условиях республики, характеризующихся малым количеством осадков, их неравномерным распределением по сезонам года и высокими летними температурами, фактор регулирования поверхностного стока в зоне его формирования, т. е. в горах и предгорьях, где возможно произрастание лесов, является одним из основных, оказывающих влияние на дебет рек. В то же время леса в горах

выполняют и другие важные для народного хозяйства функции. К ним относятся противозероизирующая, противоселевая, водоохранная, климаторегулирующая, рекреационная, санитарно-гигиеническая.

Лесные насаждения на склонах гор способны полностью прекратить поверхностный дождевой сток и сток талых вод, переводя его в грунтовой (внутрипочвенный), а также смыв и размыв почвы. Исследованиями установлено, что дождевой сток на безлесных сильно смытых темных сероземах в 100 раз больше, чем в лесу. При этом поверхностный сток формируется уже при осадках в 5 мм и составляет 30—70 % общего их количества. В лесу же (как лиственный, так и хвойный) сток начинает формироваться при суточном слое дождевых осадков более 20—60 мм (в зависимости от полноты древостоя) и равен 1—3 % всего их количества. Чем больше полнота леса, тем меньше сток и смыв почвы. Наиболее эффективна противозероизирующая роль лесов при полноте 0,5 и выше.

При увеличении облесенности малых и средних водосборных бассейнов значительно возрастает дебет питьевой и оросительной воды. Изменение лесистости склонов в поясе лиственных лесов с 30 до 90 % приводит к усилению меженного стока, совпадающего с оросительным периодом, в 8—12, годового — в 3—10 раз. Сток малых рек в пределах лесистости от 10 до 60 % увеличивается на 7—10 мм в расчете на каждые 10 % лесистости (на 70—100 м³/га). Это существенно дополняет резервы воды для орошения.

Горные леса Узбекистана являются источником не только древесины, но и ценной пищевой продукции: орехов (орех грецкий, фисташка, миндаль), плодов (яблоня, груша, алыча, абрикос, боярышник, лох), грибов и ягод, высококачественной смолы, дубильного и лекарственного сырья, красильных веществ. Кроме того, лесные насаждения — место обитания большого разнообразия уникальных животных и птиц, основная база охотничьего промысла и пчеловодства.

В условиях Узбекистана особенно важна санитарно-гигиеническая роль леса, которая заключается в его фитонцидовывделяющей, газо-, пыле- и шумопоглощающей способностях. Велико значение климаторегулирующих, бальнеологических функций лесов в курортных зонах, использования лесов для массового отдыха и туризма. Известно, что 1 га горных лесов вырабатывает в год в среднем 4 т кислорода и поглощает из атмосферы 4,6—6,5 т углекислого газа, 1 га лиственных лесов выделяет за сутки 2—3 кг фитонцидов, арчовых — 30 кг.

В зависимости от назначения защитные насаждения подразделяются на следующие виды:

приовражные, водорегулирующие насаждения по бровкам береговых, отвешков и верхинных оврагов (на расстоянии 3—5 м от бровки). Они должны быть смешанными и состоять из нескольких видов деревьев и кустарников. В крайние от бровки ряды следует высаживать корнеотпрысковые породы (тополь, иву, айлант, белую акацию), при облесении откосов — различные виды ясеня, гледичию, айлант;

произрастающие по руслам постоянных и временных водотоков, на ровных участках русла реки, по откосам и дну всех береговых, склоновых, верхинных, отвешков и донных оврагов. Эти насаждения распыляют концентрированный сток и скрепляют почвенный грунт гидрографической сети, играют роль фильтров ила. Они укрепляют берега водотоков и откосов оврагов, колымают твердый сток, предотвращают дальнейший размыв дна оврага, засорение речной сети, водохранилищ, селехранилищ в период паводков и половодья;

массивные или куртинные на склонах крутизной более 15° на площадях, изрезанных промоинами или со смытыми почвами; плодовые сады и виноградники на склонах крутизной до 20° (почвы несмытые, лучшие лесорастительные условия) и на конусах выноса горных рек;

на крутых сильно смытых, очень каменистых и щебенчатых склонах, особенно в верхних частях водосборов, рекомендуется создание лесных культур, обладающих засухоустойчивостью, с вегетативной и семенной возобновляемостью и способностью восстанавливаться при заилинии и засорении продуктами смыва (белая акация, алыча, миндаль обыкновенный и др.).

Выращивание защитных насаждений вдоль русел горных водотоков сопряжено с немалыми трудностями. Здесь в периоды выпадения жидких осадков и таяния снежного покрова формируются значительные по величине потоки воды. При больших паводках происходит размыв отдельных отрезков русел, вследствие чего

облесение их без каких-либо технических приемов невозможно. Таковыми пока являются простейшие гидротехнические сооружения, перегораживающие русла.

В руслах временных водотоков (в зависимости от участка освоения) могут создаваться как линейные, так и куртинные, и массивные насаждения. При этом предусматриваются фильтры для задержания ила, живые запруды на подножьях гор и склонах оврагов, а также в поймах широких водотоков и в прудах заилиния. Облесение русел водотоков приводит к снижению температуры воды в летние жаркие месяцы. При прохождении через облесенные и притененные участки вода на 2—4 °С холоднее, чем поступающая с водосборов, используемых сельским хозяйством.

Для лесомелиорации быстро растущих оврагов наиболее подходит акация высочайшей, ясень обыкновенный, аморфа, белая акация, боярышник туркестанский и различные виды шиповника. В 12-летнем возрасте высота культур айланта, высаженного на дно оврага, составила 4,3, на откосах — 3,3 м, годичный прирост — соответственно 35 и 26 см. Удовлетворительный рост у ясеня обыкновенного. На дне оврага его высота в таком же возрасте — 3,7 м, на откосах — 2,6 м. На глубоко скелетных каменистых почвах хорошей сохранностью и лучшим ростом характеризуются дрок испанский, абрикос, айлант, белая акация, алыча, виноград, вяз приземистый, каркас восточный, вишня горная, миндаль обыкновенный, клены Семенова и туркестанский. Густота создаваемых противозероизирующих посадок при различных способах подготовки почвы колеблется в пределах 410—1550 шт/га.

На мелиорированных участках значительно улучшаются водно-физические свойства почв. В широколиственных лесах содержание гумуса увеличилось в 2 с лишним раза, водопроницаемость — в 1,5—2. Количество накапливаемой лесной подстилки в 40-летних акациевых насаждениях достигает 100 ц/га. Процесс полного восстановления гумусового горизонта продолжается в течение 70—80 лет.

Таким образом, реализация комплекса противозероизирующих мероприятий в горных и предгорных районах республики будет способствовать значительному снижению потерь почвы и восстановлению зеленого покрова. В этом комплексе одно из главных мест принадлежит искусственному лесоразведению, осуществляемому с учетом лесорастительных условий, биологической особенности культивируемых пород, состояния почвенного покрова и его устойчивости против эрозии.

Лесной растительный покров можно восстановить только путем посадки семян и саженцев, а также посева семян основных лесобразующих пород. Но при этом нельзя забывать о том, что 50 видов деревьев и кустарников произрастают до высоты 1000 м над ур. моря, 52 — на высоте 1000—1500 м, 31 — 1500—2000, 12 — 2000—2500 и только пять — выше 2500 м.

Большая пестрота физико-географических условий, почвенные и климатические особенности горных территорий делают проблему улучшения и восстановления горных лесов очень сложной. Ее решение требует научно обоснованного комплекса мер. Лесомелиоративные работы, способствующие уменьшению процессов эрозии, образования селей и восстановлению лесного покрова, — одна из основных задач. Лесомелиорация в горных условиях предусматривает следующие мероприятия: террасирование склонов с закладкой на них лесных и плодовых плантаций; создание противозероизирующих насаждений в оврагах, лощинах, по берегам рек, вокруг водохранилищ и водоемов; выращивание лесов на дне и по берегам постоянных и временных водотоков.

Размещение защитных плантаций на склонах зависит не только от биологических характеристик растений, но также и от метода подготовки почвы, вида посадочного материала (сеянцы, саженцы, черенки) и возможности механизации последующего ухода за ними.

Значительный ущерб горным лесам причиняют насекомые-вредители и болезни. Вспышки массового размножения некоторых видов вредителей часто охватывают огромные массивы. Негативное воздействие особенно усиливается с увеличением антропогенной нагрузки на леса. Интенсификация борьбы с вредителями требует основательного улучшения системы защиты леса. Поэтому базой для своевременного и качественного выполнения работ по защите леса являются лесопатологические наблюдения за вредными организмами и правильный выбор оптимальных мер, направленных на оздоровление древостоев.

УДК 630*6(470.40/43)

ЗОНАЛЬНОСТЬ, ПРОВИНЦИАЛЬНОСТЬ И ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ПРИ ПАНДШАФТНОМ РАЙОНИРОВАНИИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

А. В. АЛЕКСЕЕВ, П. В. АЛЕКСЕЕВ (МарГТУ)

Зональность природы и развития лесов впервые установлена В. В. Докучаевым. Изучением этих вопросов занимались многие ученые (Аверкиев, 1935; Сукачев, 1957, 1958; Кожевников, Ефимова, 1939; Лупинович, 1947; Берг, 1947, 1952; Курнаев, 1958, 1973; Мильков, 1964; Моисеев, Побединский, 1990). Кроме того, проводились геоморфологические и физико-географические исследования (Докучаев, 1882—1886; Добрынин, 1935; Мильков, 1950, 1953; Григорьев, 1954; Смирнов, 1956; Ступишин, 1964 и др.). В результате были созданы геоботаническое, лесорастительное, гео-

морфологическое и физико-географическое районирования и картографирование (Сухих, 1998; Розенберг, 1962), а также установлено, что зрелая зональная почва и растительная ассоциация образуются только в плакорных условиях, типичных для данного района (Зольников, 1959).

При лесорастительном районировании территории, где господствуют ельнички-зеленомошники с участием ельников-кисличников с дубравными травами, а также с подлеском или вторым ярусом из липы, были отнесены к подзоне южной тайги, а те районы, где преобладают сложные ельнички с участием липы, дуба и других широколиственных пород в первом ярусе, — к зоне хвойно-широколи-

Запасы стволовой древесины пирогенных березняков из двух ландшафтных районов подзоны смешанных лесов с липой без дуба, м³/га

№ района	Типы насаждений и критерии их различия	Класс бонитета	Запасы ярусов древостоя*		
			первый	второй	итого
Плакортные условия					
1	Березняк кленово-липовый (D ₂)	Іб—Іа	360±10/477±14	3±1/47±1	363±10/524±15
2	Березняк липняковый (C ₂)	Іа, 2—І, 1	288±8/402±12	13±1/63±2	301±9/465±12
	Различие, %		+25/+19	-77/-25	+21/+13
	Существенность различия (t)		5,6/4,1	7,1/7,1	4,6/3,1
Пологие склоны					
1	Березняк широколиственно-кисличниковый (СD ₂₋₃)	Іа—І	314±9/429±12	18±1/55±2	332±9/484±12
2	Березняк кисличниковый (C ₂₋₃)	І, 8—І, 3	270±8/384±9	7±1/64±2	277±8/448±12
	Различие, %		+16/+12	+50/-16	+20/+8
	Существенность различия (t)		3,7/3	4,7/3,2	4,6/2,1
Нижняя часть склонов					
1	Березняк черничниковый (СD ₃)	І, 7—І, 2	290±8/386±11	9±1/23±1	299±9/409±12
2	Березняк черничниковый (СВ ₃)	І, 6—І, 1	256±8/274±8	12±1/86±2	268±8/360±10
	Различие, %		+13/+41	-25/-73	+12/+14
	Существенность различия (t)		3,7/6,6	4,7/26	4,6/3,1

* В числителе — в возрасте 50 лет, в знаменателе — 70 лет.

Таблица 2

Запасы стволовой древесины пирогенных березняков из трех ландшафтов Унжа-Ветлужского моренно-зандрового ландшафтного района, м³/га

№ ландшафта	Типы насаждений и критерии различия их продуктивности в первом ярусе	Класс бонитета	Запасы по возрастам спелостей		
			количественная	техническая	естественная
Плакортные условия					
1	Березняк кисличниково-липовый (C ₂)	І, 5	250±8	318±9	338±10
3	Березняк липняковый (C ₂)	Іа, 2—І, 1	288±9	402±12	428±12
	Различие, %		+15	+26	+27
	Существенность различия (t)		3,1	5,6	5,8
Пологие склоны					
2	Березняк кисличниковый (C ₂₋₃)	І, 3	272±9	385±12	399±12
3	То же	І, 8—І, 3	270±9	384±12	418±12
	Различие, %		-0,7	-0,3	+4,8
	Существенность различия (t)		0,2	0,1	1,7
Нижняя часть склонов					
1	Березняк черничниковый (СВ ₃)	І, 1—ІІ, 4	193±6	247±8	310±9
3	Березняк черничниковый (СВ ₂₋₃)	І, 6—І, 1	256±7	274С9	337±10
	Различие, %		+33	+11	+9
	Существенность различия (t)		6,8	2,3	2,0

ственных лесов, разделенной в 1973 г. на две широкие полосы — северную подзону с липой без дуба и южную подзону смешанных лесов с липой и дубом [8].

Южнее р. Волги на Приволжской возвышенности до р. Суры выделен центральный округ широколиственных лесов с липой, дубом и ясенем. Он находится в пределах Скандинавско-Русской климатической провинции. От р. Суры до Урала расположена климатическая провинция восточной части Русской равнины. На севере граница между климатическими провинциями проведена от устья Суры через Приветлужье на г. Вологду. На севере восточной климатической провинции господствуют: в южной тайге — ель сибирская, пихта сибирская с участием ели европейской; в зоне смешанных лесов — ель сибирская, пихта сибирская, липа мелколистная с участием ели европейской и дуба черешчатого. В зоне широколиственных лесов этой провинции произрастает липа мелколистная с участием дуба черешчатого, ильма горного и клена остролистного [8].

В пределах климатических провинций в соответствии с климатом установлены лесорастительные округа большой протяженностью с запада на восток. Так, в провинции восточной части Русской равнины выделены: в подзоне южной тайги — Унжинско-Камский округ (от р. Костромы до р. Камы), в северной подзоне смешанных лесов с липой без дуба — Ветлужско-Приуральский (от бассейна р. Ветлуги до подножья Урала) [8]. Эти климатические округа пересе-

кают ряд геоморфологических провинций [6]. Таким образом, внутри округов имеются провинциальные различия, связанные с геоморфологией. Они существенно влияют на формирование и рост лесов. Геоморфологическая провинциальность районов исследования изучалась рядом авторов [6, 10, 11 и др.].

Особенности геоморфологии Горьковской, Кировской обл. и Республики Марий Эл рассмотрены в работе [6], которая дополнена соответствующей картой. На нее ссылается автор [10] при описании Среднего Поволжья. Эта карта взята нами за основу при конкретизации ландшафтных районов из литературы [7].

Ф. Н. Мильков [10] упоминает о том, что проблемы провинциальности изучали Л. И. Протасов, В. Л. Комаров, И. П. Герасимов и А. А. Григорьев. Выделение провинций вызвало критическое отношение к идее зональности и даже полное отрицание природных зон (Полынов, 1932). Провинциальность служит выражением внутренней неоднородности этих зон. Изучение и конкретизация зональных областей должны осуществляться путем выделения в них физико-географических провинций согласно геолого-геоморфологическим и климатическим различиям внутри зоны. Не учитывать провинциальные различия было бы непростительной ошибкой.

Зависимость роста и продуктивности пирогенных березняков от продуктивности ландшафтов подтверждает необходимость выделить в указанных обширных климатических округах следующие геоморфологические провинции: Кайско-Унжинский тектонический прогиб; левобережные песчаные равнины рр. Унжи, Ветлуги и Вятки (по долине р. Кильмезь); Вятско-Камскую возвышенность вместе с Ярано-Кокшагской волнистой равниной. С учетом этих провинций мы конкретизировали контуры ландшафтных районов, картографированных Д. М. Киреевым и В. Л. Сергеевой [7]. При установлении границ районов и анализе продуктивности их земель появилась необходимость в двух уточнениях по картированию и описанию.

Во-первых, принятый в работе [7] принцип картирования ландшафтных районов «от реки — до реки» в Среднем Поволжье иногда приводит к ошибкам, так как нельзя объединять песчаную левобережную равнину одной крупной реки с правобережьем другой. Например, песчаную равнину Ветлуги — с повышенной Ярано-Кокшагской волнистой равниной, идущей от правого берега Вятки, левобережье Унжи — с правым берегом Ветлуги. Во-вторых, экологическую оценку земель ландшафтных районов по трофности необходимо проводить более дифференцированно. Нельзя объединять одним индексом (T₁) супесчаные, суглинистые и карбонатные породы. Карбонатность (обычно пермских) пород обуславливает существенное увеличение продуктивности ландшафтов, достаточное для разделения районов. Это подтверждается нашими исследованиями, которыми установлено существенное различие в производительности пирогенных березняков.

Пирогенные березняки однородны по составу и строению. Они захватили одновременно обширные пространства гарей после повальных пожаров в ельниках в великие и сильные засухи. В плакортных условиях и на склонах с суглинистыми, супесчаными и карбонатными почвами такие древостои более распространены, чем ельниками. Пирогенные березняки своим лесорастительным эффектом лучше выявляют почвенно-геологические условия, которые обуславливают продуктивность ландшафтов.

Нами проведен 40-летний мониторинг производительности пирогенных березняков в разных ландшафтных районах Среднего Поволжья. Методика исследований на постоянных пробных площадях (с рубкой 12—15 моделей березы в первом ярусе и 9—12 моделей ели и липы — во втором) позволяет определить запасы стволовой древесины с точностью до 2—3 %. Это проверено на пробе, где проведена сплошная рубка. Такая высокая точность определения запасов связана с равномерным строением древостоя березы и высоким коэффициентом формы ствола при небольшой его изменчивости.

Были сопоставлены запасы стволовой древесины в исследованных березняках с запасами аналогичных насаждений в разных

ландшафтных районах или других ландшафтах в одном возрасте при одинаковом расположении на рельефе. Для расчета существенности различия запасов (t) нами принята точность их определения, равная 3 % (табл. 1). Лесорастительный эффект, выраженный процентами и существенно различия запасов, может служить математическим обоснованием правильности картографирования ландшафтных районов и выделения в них ландшафтов.

С помощью дендрометрических исследований пирогенных березняков в разных ландшафтных условиях выявлены существенные различия не только в запасах древесины, но и в сумме площадей сечений, средних и верхних высот. Различия в средних высотах предопределили разницу в классах бонитета и снижение бонитетов с возрастом. Для выявления этого снижения величины классов бонитета рассчитаны до десятых долей (см. табл. 1).

Кроме того, сопоставлены запасы древесины в одинаково расположенных на рельефе пирогенных березняках, произрастающих в двух соседних ландшафтных районах, из разных геоморфологических провинций. Запасы существенно различаются, о чем свидетельствуют приведенные критерии различия ($t > 3$) и проценты. Это доказывает правильность представленного в работе [7] картографирования ландшафтных районов в Приветлужье. Анализируемые ландшафтные районы в табл. 1 обозначены таким образом: № 1 — Вятско-Ветлужский район Вятско-Камской возвышенности с Ярано-Кокшагской волнистой равниной; № 2 — Унжа-Ветлужский ландшафтный район слабовозвышенных моренных и зандровых равнин Кайско-Унжинского тектонического прогиба.

Проведенный в разных возрастах спелостей ландшафтно-морфологический анализ района № 2 по лесорастительному эффекту пирогенных березняков дал возможность выделить в нем три ландшафта: № 1 — Верхнекерженский водораздельно-моренный; № 2 — Узоло-Среднекерженский флювиогляциально-зандровый; № 3 — Правобережно-Ветлужский флювиогляциально-моренный и долинно-зандровый (табл. 2). В ландшафтах № 1, 3 производительность березовых насаждений в глаторных условиях и на пониженных частях склонов существенно различается во всех возрастах спелости, что обусловлено разными почвообразующими и подстилающими породами: в ландшафте № 1 — моренными суглинками и супесями; в № 3 — флювиогляциальными супесями, подстилаемыми сильно размытыми моренными суглинками вместе с коренными породами.

На пологих склонах ландшафтов № 2, 3 почвы свежие супесчаные, поэтому запасы стволовой древесины в березняках-кисличниках на них примерно одинаковы. При составлении таблиц хода роста кисличниковые березняки можно объединить. Однако между этими ландшафтами есть и различия, заключающиеся в почвенно-геологических условиях: в ландшафте № 2 значительно распространены легкие почвогрунты, а именно, мелкие супесчаные и легкосуглинистые почвы, переходящие в связные пески. К ним приурочены менее производительные кисличниково-черничниковые зеленомошниковые березняки (СВ₂₋₃).

Лесорастительный эффект пирогенных березняков подтверждает не только правильность картографирования ландшафтных районов [7] и выделения в них географических ландшафтов, но и необходимость указания в типах леса по номенклатуре В. Н. Сукачева почвообразующих и подстилающих пород.

Сделанные замечания относительно картографирования Д. М.

Киреевым ландшафтных районов не снижают их большого значения для ландшафтного районирования Среднего Поволжья. Контурные этих районов были взяты за основу, так как они отражали особенности геоморфологии региона и часто совпадали с границами геоморфологических провинций. Поскольку площади ландшафтных районов, приведенных в работе [7], больше площади физико-географических районов, приведенных в работе [11], нами установлены внутренние границы последних, после чего дифференцировано охарактеризованы естественно-исторические и природные условия, необходимые для лесоустройства. Дополнительно ландшафтные условия рассматривались в соответствии с Ландшафтной картой СССР [9].

Ландшафтные районы сгруппированы и проанализированы сначала по геоморфологическим провинциям, а потом по лесорастительным подзонам и зонам. Вятско-Камская возвышенность с повышенной Ярано-Кокшагской волнистой равниной, а также левобережные песчаные равнины р. Волги и ее притоков имеют большую протяженность с севера на юг. Они пересекают несколько лесорастительных подзон, поэтому описаны по ним раздельно.

Кроме того, нами дана характеристика ландшафтных районов не только в лесном Среднем Поволжье, но и в лесостепных провинциях Приволжской возвышенности, Низменного и Высокого Заволжья, а также степной провинции Низменного и Сыртовского Заволжья.

Для ландшафтных районов описаны физико-географические и естественно-исторические условия лесного фонда. Границы ландшафтных районов устанавливались хозяйственно значимыми по границам лесхозов и лесничеств гослесфонда с указанием их площадей. Все эти сведения представлены в детализированном виде, который необходим для лесоустройства при описании природных и экономических условий районов лесхозов.

Список литературы

1. Алексеев А. В. Продуктивность пирогенных березняков в разных ландшафтах Среднего Поволжья (материалы конф.). Йошкар-Ола, 1997. С. 170—172.
2. Алексеев А. В. Особенности роста пирогенных березняков Приветлужья в разных ландшафтно-типологических условиях / Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Йошкар-Ола, 2000. 22 с.
3. Алексеев П. В. Подзонально-провинциальные параметры лесотаксационных районов и уточнение их на почвенно-типологической основе (на примере районирования лесного Среднего Поволжья / Тез. докл. к науч.-техн. конф. Йошкар-Ола, 1967. С. 139—141.
4. Алексеев П. В. Исследование хода роста генетически эталонных березняков Приветлужья на почвенно-типологической основе (Сб. Тр. Марийск. политех. ин-та). Вып. 3. Йошкар-Ола, 1972. № 59. С. 125—140.
5. Алексеев П. В., Алексеев А. В. Азональная природа Среднего Поволжья и организация дифференцированного лесного хозяйства на ландшафтно-типологической основе / Лесная таксация и лесоустройство. Красноярск, 2001. С. 76—78.
6. Добрынин Б. Ф. Геоморфологический очерк Горьковского и Кировского краев. Горький, 1935. С. 57—90.
7. Киреев Д. М., Сергеева В. Л. Лесное ландшафтоведение. Природные территориальные комплексы России. СПб., 2000. 100 с.
8. Курнаев С. Ф. Лесорастительное районирование СССР. М., 1973. 202 с.
9. Ландшафтная карта СССР (М 1:4000000). М., 1988. 4 с.
10. Мильков Ф. Н. Среднее Поволжье. М., 1953. 256 с.
11. Ступишин А. Б., Бабанов Ю. В., Гусева А. А. и др. Физико-географическое районирование Среднего Поволжья. Казань, 1964. 197 с.

УДК 630*232:630*906

О ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОМ РАЙОНИРОВАНИИ В ОТКРЫТОЙ СТЕПИ

М. И. МАРТЫНОВА, кандидат географических наук (Ростовский государственный университет)

Леса Ростовской обл. — результат долговременного воздействия природных причин и антропогенных факторов, имеющих решающее значение в формировании лесного облика этой территории. Естественные леса здесь (45 % общей покрытой лесом площади) являются интразональными и расположены в основном по балкам (байрачные), песчаным массивам (аренные), поймам рек (пойменные). В пределах данных участков природные условия (прежде всего — почвенное увлажнение) способствуют формированию лесной растительности. Байрачные леса наиболее богаты в видовом отношении (592 вида, 292 — лесная флора). Для пойменных (425; 222) и аренных (383; 210) характерно меньшее видовое разнообразие [1]. Однако большая часть лесов области антропогенного происхождения.

Первым опытом лесоразведения в открытой степи стало создание в 1696 г. рощи «Дубки» вблизи Таганрога. Наибольшего подъема лесоразведения на Дону достигло в 50—60-е годы XX в. В 1995—2002 гг. площади лесопосадок составили 2—2,4 тыс. га в год [3]. Нехватка лесных ресурсов обуславливает усиление средообразующей роли лесов, делая главными их функциями в Ростовской обл. экологические, значение которых с каждым годом возрастает. Увеличение лесистости сверх минимальной и равномерное территориальное распределение лесных массивов в степной зоне необходимы для поддержания экологической стабильности региона (уменьшения роста оврагов, предотвращения ветровой эрозии, создания благоприятных климатических условий на полях и т. д.) [3, 6].

Предпосылки ведения лесного хозяйства и его фактическое осуществление часто не совпадают. Поскольку главная задача лесного хозяйства в степной зоне — повышение лесистости территории, можно сопоставить лесорастительные условия и показатели увеличения покрытой лесом площади, тем самым достовер-

нее оценить эффективность ведения лесного хозяйства в Ростовской обл. Таким образом, основной целью и основным критерием успешного ведения лесного хозяйства здесь является увеличение покрытой лесом площади, особенно в районах с очень низкой лесистостью (восток и юго-восток области), в основном путем посадки лесных культур, при этом очень важна их сохранность. Выполняя лесохозяйственные мероприятия, необходимо стремиться к оптимизации структуры, состояния и динамики лесного фонда.

Лесохозяйственное районирование позволяет комплексно оценить степень целенаправленности и положительную роль воздействия человека на лес. Главным критерием районирования служит лесистость территории, так как для малолесной области значительна и постоянно увеличивающаяся покрытая лесом площадь — показатель успешной лесохозяйственной деятельности. Наряду с увеличением покрытой лесом площади основными положениями правильного ведения лесного хозяйства в регионе являются возрастание доли ценных пород, насаждений с оптимальной полнотой, высоким классом бонитета, сокращение площадей, пройденных лесными пожарами (особенно верховыми) либо пораженных вредителями и болезнями, а также сокращение недорубов при проведении рубок ухода за лесом, значительные объемы искусственного лесоразведения при высокой сохранности созданных лесных культур [2, 4].

Лесохозяйственное районирование учитывает все вышеперечисленные показатели, причем информация по покрытой лесом площади, породному и возрастному составу, поврежденности вредителями и болезнями приведена на 1.01.2003 г. Данные о лесных пожарах, рубках ухода, посадках лесных культур выражены в доле от общей покрытой лесом площади и охватывают 1994—2002 гг., т. е. период после распада СССР, когда особенность ведения лесного хозяйства несколько изменились. Сохранность лесных культур исследована за значительно больший период (1954—2003 гг.), что способствует ее более объективной оценке [1, 4, 5].



Лесохозяйственное районирование Ростовской обл.

На основе вышеизложенного по лесохозяйственным показателям в Ростовской обл. можно выделить три основных района.

Район со значительной для области покрытой лесом площадью (более 3,5 %):

Верхнедонской, Вешенский, Бокровский лесхозы. Хвойные насаждения (более 35 %) в основном представлены молодняками и средневозрастными, полнота — 0,7—0,8, класс бонитета — преимущественно III—IV [5]. Высокая степень пожарной опасности (главным образом I класса), наиболее часты верховые пожары (из-за большой доли хвойных), значительные площади, пораженные хвоегрызущими вредителями (до 20 % хвойных лесов). Доля лесов, вовлеченных в рубки ухода, сравнительно низка (менее 15 % покрытой лесом площади), а доля лесопосадок колеблется в пределах средних для области показателей — от 5 до 10 %, причем их сохранность составляет 50—65 % общей площади лесопосадок (на рисунке поз. 1);

Обливский, Митякинский, Городищенский, Каменский, Усть-Донецкий лесхозы. Здесь значительна доля хвойных, причем в Усть-Донецком — хвойных и мягколиственных. Породы представлены в основном молодняками и средневозрастными, хотя доля старших возрастов существенна. Преобладает полнота 0,7, класс бонитета — II—III [5]. Характерны верховые пожары, пройденная ими площадь составляет более 20 %. Велика доля лесных массивов, пораженных вредителями и болезнями. Объемы рубок побочного пользования незначительны (менее 20 %), тогда как доля лесопосадок составляет до 15 % покрытой лесом площади. Сохранность посадок невелика — от 40 до 70 % (поз. 2).

Территории, имеющие лесистость 1—3,5 %:

Шахтинский, Мартыновский, Пролетарский, Морозовский, Тагинский, Белокалитвенский, Селивановский, Кашарский, Чертковский, Донецкий лесхозы. В них преобладают твердолиственные породы (более 50 %), молодняки и средневозрастные насаждения; полнота — от 0,6 (на крайнем востоке) до 0,7, класс бонитета — III—IV. Пожарами пройдено менее 5 % покрытой лесом площади, причем самые низкие показатели в тех районах, где доля хвойных в общей породной структуре лесов невелика. Преобладают низовые пожары. На востоке территории значительные площади поражены вредителями и болезнями. Рубками ухода пройдено от 20 до 40 % покрытой лесом площади. Лесные культуры в восточной части области занимают до 40 % площади лесов, на северо-западе — 2—3 %. Их сохранность — преимущественно 80—90 % [4] (поз. 3);

Романовский, Константиновский, Семикаракорский, Ростовский лесхозы. Здесь преобладают твердолиственные породы (более 60 %) со значительной примесью мягколиственных (более 10 %). Полнота — 0,7—0,9 (Ростовский лесхоз), класс бонитета — II—V (в мягколиственных лесах класс бонитета ниже). Преобладают низовые пожары, пройденная ими площадь меньше, чем средняя по области (0,4—3 %). Преобладающий класс пожарной опасности насаждений — III—IV. В восточной части значительная часть леса повреждена вредителями и болезнями. Доля рубок в целом ниже средних по области показателей. Лесопосадки составляют от 5 до 10 % покрытой лесом площади, их сохранность сравнительно небольшая — от 50 до 80 % (поз. 4).

Районы области с очень низким показателем лесистости (менее 1 %):

Приморский, Сальский, Манычский лесхозы с преобладанием твердолиственных пород молодого и среднего возраста, лишь на побережье Цимлянского водохранилища значительны массивы приспевающих лесов. Средняя полнота — 0,7—0,8, класс бонитета — II—III. Пожары главным образом низовые, ими пройдено 2,8—3,3 % покрытой лесом площади. Значительная часть поражена вредителями и болезнями. Площади рубок ухода составляют 22—27 % общей территории лесхозов. Число посадок невелико (за исключением Сальского лесхоза, где находится крупный лесной питомник), сохранность лесных культур — 60—80 % (поз. 5);

Матвеево-Курганский, Орловский, Зимовниковский, Ремонтненский, Заветинский лесхозы. Здесь преобладают твердолиственные породы молодого и среднего возраста, полнота в основном — 0,7—0,8, класс бонитета — II—III. Пожары главным образом низовые, ими пройдено менее 2 %. Рубками промежуточного пользования пройдено 45—70 % общей площади насаждений. Доля посадок лесных культур максимальна (до 42 %), их сохранность также велика и составляет 90—100 % (поз. 6).

Таким образом, наибольшие покрытые лесом площади характерны для северных районов Ростовской обл., что вполне соответствует природным условиям региона [1, 5]. Это районы, где рекомендуемая минимальная защитная лесистость реальна. Однако неравномерное размещение лесных массивов, значительные площади поражения леса вредителями, болезнями и пожарами, сравнительно низкий уровень ухода за лесом делают эту область менее удачной в лесохозяйственном отношении, чем она могла быть при существующих лесорастительных условиях.

Список литературы

1. Зозулин Г. М. Леса Нижнего Дона. Ростов-на-Дону, 1992.
2. Лесная энциклопедия. Т. 1—2. М., 1985—1986.
3. Манаенков А. С. Лесохозяйственные проблемы засушливой зоны // Лесное хозяйство. 1999. № 3. С. 32—33.
4. Мартынова М. И., Андреева Е. С. Перспективы лесоразведения в Ростовской обл. // Лесное хозяйство. 2003. № 2. С. 44—46.
5. Мартынова М. И., Богучарков В. Т. Леса Ростовской области: современное состояние лесного фонда. Ростов-на-Дону, 2001. 21 с.
6. Романюк Б. Д., Книзе А. А. К вопросу об определении оптимальной лесистости // Известия РГО. Т. 131. Вып. 1. 1999. С. 15—20.

УДК 630*233

ПЕСОКУЛЬТУРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В МУЗЕЕ-ЗАПОВЕДНИКЕ «ЯСНАЯ ПОЛЯНА»

Е. В. СОЛДАТОВА

Музей-заповедник Л. Н. Толстого «Ясная Поляна» расположен на территории Щекинского р-на Тульской обл., в 15 км к югу от г. Тулы и в 10 км от г. Щекина. Площадь музея-усадьбы — 414 га: мемориальный лес занимает 254 га, парк — 10, сады — 40, луга — 44, пашни — 56, прочие земли — 7,3, механические и столярные мастерские — 2,3 га. Общая протяженность границы усадьбы — 9,5 км. С западной, северо-западной и северо-восточной сторон к ней примыкает крупный лесной массив Тульские засеки, с восточной — Яснополянская болыница, с южной и юго-восточной — землепользование совхоза «Яснополянский».

Климат области умеренно континентальный с ясно выраженными сезонами года. Лето теплое, зима умеренно холодная с устойчивым снежным покровом. Преобладающие ветры — западные и юго-западные. Климатические условия благоприятны для роста и развития древесной и кустарниковой растительности. Однако периодические повторяющиеся ранние осенние и поздние весенние заморозки отрицательно влияют на преобладающую в засечных лесах ранораспускающуюся форму дуба. При резком колебании температуры у дуба черешчатого, клена остролистного, лещины,

ясени обыкновенного подмерзают почки, молодые листья и побеги, а при температуре ниже 40 °С происходит отмирание концевых частей скелетных и листоносных ветвей, верхинных почек, на стволах появляются морозобойные трещины.

Топография заповедника отличается неровностью рельефа, его расчлененностью, хорошо развитой овражно-балочной сетью и наличием ручьев (Кочак — на западе, Ясенка — на востоке, Безымянный — на юге). Большая часть территории музея-усадьбы представлена высоким плато. В северной части заповедника протекает Воронка (левый приток р. Упы). Все водотоки имеют дождевой тип питания и характеризуются постоянным стоком, объем которого изменяется в течение года.

Интересна геологическая природа Ясной Поляны. Наличие мощного известкового слоя под лесной растительностью обусловило карстовые явления в виде провалов. Ближе к поверхности подходит Тульский горизонт каменно-угольной системы. На глубине 25—30 м залегают железорудные глины. В давние времена здесь добывали железную руду, встречающуюся небольшими гнездами. На это указывают старые ямы на участках, где осуществлялась добыча, и кучи шлака с остатками руды. Здесь, надо полагать, ковали железо (тогда заводов еще не существовало). Уголь выжигали из древеси-

ны, дутье производили ручными мехами. В кучах шлака встречаются керамические трубки длиной 30—35 см и диаметром 5 см с расширением на одном конце. Это сопла от мехов.

Насаждения заповедника относятся к зоне широколиственных лесов, по классификации П. П. Кожевникова — к северному подрайону центральной лесостепи лесостепной зоны. В прошлом эти древостой были частью Тульских засек, представляющих собой сплошную систему всевозможных естественных и искусственных препятствий. С их помощью в XVI в. молодое Московское государство осуществляло защиту от нашествий с юга и юго-запада (от Литвы, Польши и татар). Засечная черта простиралась от Козельска, Белева, через Одово, Крапивну, Тулу, Венев до Переславля-Рязанского и полосой проходила перед Рязанью до Шатска. При приближении неприятеля деревья вековых лесов подрубали и валили вершинами навстречу наступающим. Участки такого леса шириной от 20 м до 2 км перемежались с болотами, оврагами и реками. Яснополянская засека упоминается в 1652 г. в одном из «дозоров» — описаний обследованной засеки.

Интенсивная рубка засечных вековых дубрав, возобновлявшихся осиною, березой, кустарниками, и просто сведение лесов (перевод лесных земель в пахотные) в XVIII—XIX вв. очень волновали Л. Н. Толстого. Одним из его серьезных увлечений стало улучшение лесов всей России. В октябре 1857 г. он составил проект восстановления лесов Тульских засек. В письме к В. П. Боткину и И. С. Тургеневу он отмечает: «...Я затеял большое предприятие с казною касательно лесов, которое очень занимает меня» [6]. Суть проекта сводилась к тому, чтобы разведение леса в казенных дачах было предоставлено частным предпринимателям. Вместо применявшейся посадки леса на вырубке в ямки Л. Н. Толстой предложил выкорчевывать на ней пни, распахивать территорию, несколько лет занимать ее сельскохозяйственными культурами, а затем проводить посадку сеянцев или саженцев в борозды и сдавать в казну уже облесенные площади через 8—9 лет после рубки.

Задуманное Лев Николаевич осуществил у себя в Ясной Поляне. Основная часть посадок представлена березой, выбор которой, несомненно, определялся с учетом темпосты ее роста и контрастности по отношению к окружающим темно-серым лесам засечного типа. Возможно, ельники с примесью сосны и лиственницы были введены в яснополянские леса «пятнами» в целях не только облесения голых склонов, но и как своеобразный элемент формируемого ландшафта. Л. Н. Толстой сажал деревья по вершкам и склонам оврагов для их закрепления, закладывал березовые роши по берегам р. Воронки в расчете на то, что посадки будут выполнять водорегулирующую и водоохранную функции, облесят неудобья, формируя прекрасные ландшафты. В общей сложности с 1861 по 1904 г. в Ясной Поляне созданы насаждения на 178,4 га, в том числе в годы хозяйствования Л. Н. Толстого (до 1883 г.) — на 147,3 га. В пределах территории современного музея-заповедника площадь лесных культур составляет 76,8 га, из них при жизни писателя в Ясной Поляне заложено 26,47 га (березовые — 21,88, еловые — 1,85, дубовые — 2,74 га).

Вступив в наследство в 1847 г., Лев Николаевич не жил в Ясной Поляне, а управлял имением «со стороны». Поселился здесь только во второй половине 50-х годов. Уже с первых дней пребывания в усадьбе в дневниках появляются записи о работах в лесу: «...вершинки засадить», «...леса копать и садить» (август 1857 г.), «...у Майера попросить саженцев хвойных, нет ли американских сосен? Обсадка берез...», «...ель — чащей...», «...дуб сеять» (сентябрь — октябрь 1857 г.), «с утра и до вечера занимался садкой» (октябрь 1857 г.) [5]. И даже тогда, когда писатель охладел к пчеловодству, сельскому хозяйству, он не оставил посадку леса: «Увлечение хозяйственными делами продолжалось недолго. Мало-помалу Лев Николаевич охладевал к ним, и деятельность его в этой области ограничивалась любимым нами обоими делом — посадками лесов» [3].

Первые посадки заложены Толстым в ур. «Полторы», где в их составе были ель, сосна, лиственница и береза. Этот участок не входит в современную площадь музея-усадьбы, а располагается на левом берегу р. Кочак на расстоянии 1,5 версты от Ясной Поляны. Запись в дневнике «...дуб сеять», датированная 1857 г., вероятно, относится к посеву желудей дуба по краям оврага «Площай верх» для предупреждения его разрастания. Сеяли гнездами, о чем свидетельствует расположение существующих дубов.

В 1859—1864 гг. на бывшей пашне создана березовая роша, получившая у Толстых после ее рубки в 1890 г. название «Срубленная» (теперь «Срезанная посадка»). При ее закладке писатель претворил в жизнь свои лесокультурные принципы, которые через 15 лет им использовались в Абрамовском березняке, через 20 лет — в «Митрофановской посадке», через 45 лет — в березняке у северного колодца («Березовый клин»). «Срезанная посадка» сохранилась до наших дней. В целях реставрации в 1990 г. на части участка (0,89 га) проведена сплошная рубка и на следующий год заложены культуры березы по «толстовской» схеме размещения — 3,2х3,2 м. Сейчас здесь формируется смешанное насаждение: лесные культуры наряду с порослью березы от пня.

Абрамовский березняк (один из старых участков) получил свое название от имени садовника Абрамыча, помогавшего писателю в его создании. Согласно геометрическому плану съёмки 1889 г. посадка заложена в два этапа — 1874—1876 и 1879—1881 гг., размещение посадочных мест — 3,2х3,2 м. Насаждения реставрировались в довоенное (1937—1938 гг.) и послевоенное (1945—1950 гг.) время соответственно на 13 и 6,4 га. Реставрация заключалась в создании культур березы на вырубленных в 1913—1914 гг. купцом Чесноковым участках леса. Размещение берез в довоенной посадке — 2х2, послевоенной — 3,2х3,2 м, что соответствует «толстовской» схеме.

На совещании, проходившем в музее 18 июля 1937 г. под председательством его директора М. А. Цвяловского, где присутствовали лесные специалисты и представители лесных учреждений, было признано необходимым во всех насаждениях Ясной Поляны ввести парковый режим в расчете на приближение их к тому виду, какой они имели при жизни Толстого. На лесокультурных участках предусматривались санитарная рубка с уборкой сухостойных и усыхающих деревьев, подсадка в образовавшиеся окна деревьев той же породы и с тем же размещением, как было у Толстого [2].

С 70-х годов в березовых посадках появилась липовая поросль. Вероятно, это произошло по следующим причинам: из-за прекращения прокашивания рядов березовых культур, практиковавшегося при жизни писателя и позже; в результате биологического старения березы, выпадения ее из состава древостоя в процессе естественной смены пород (березы — на липу и ясень, которые являются коренными породами Тульских засек). Мемориальный облик «толстовских» березовых посадок утрачивается. Поэтому сегодняшние реставрационные работы заключаются в удалении березы IV—VI категорий состояния, поросли нежелательных древесных пород и посадке в «окна» под полог леса березы и последующем уходе за культурами в течение 3—4 лет (выкашивание травостоя и удаление нежелательной поросли древесных и кустарниковых пород). Такие работы ведутся в старой «Абрамовской посадке» с 1999 г.

Березовая «Митрофановская посадка» создана в 1877—1880 гг. (размещение — 2,5х2,8 м). Названа так по имени управляющего имением Митрофана Николаевича Банникова. В 1936 г. 7,2 га ее подвергли реставрации (вырубали старые деревья и сажали молодые). Новая схема посадки (2х2 м) отличалась от «толстовской». Кроме того, введение в состав насаждений липы, дуба, осины привело к тому, что участок отнесли к разряду немемориальных.

«Березовый клин» — последняя из березовых посадок Толстых (создана уже после 1900 г.). Она сохранилась до настоящего времени. Здесь тоже ведутся такие же реставрационные работы, как и в «Абрамовской посадке».

При впадении р. Кочак в р. Воронку в 1868—1870 гг. заложен участок «Большие елки». После реставрации в 1949—1950 гг. (сплошная рубка и посадка молодых елей) он стал называться «Елочки у Подкапустника».

Насаждение «Елочки» расположено на склоне холма крутизной до 8°. Лев Николаевич сажал здесь ели, однако из-за плохой приживаемости полностью завершить работы не удалось. Через 20 лет С. А. Толстая решила претворить в жизнь задуманное мужем. Вот как она пишет об этом: «Целые дни я проводила на посадке, замеряла са с поденными и лунными ямками, смотрела, чтобы не рвали у елок мочки. Но скоро засадила я весь бугор. Каждый год пропадало много елочек, и я пять лет подсаживала их, пока достигла своей цели и покрыла бугор прелестной посадкой...» [4]. Работы продолжались с 1889 по 1895 г. По воспоминаниям Софьи Андреевны, схему посадки предложил лесовод Э. Э. Керн, служивший в то время в Туле начальником губернского управления государственных имуществ: «сажать елки с дубами, клин в клин...» [4]. Работа была очень трудоемкой, поэтому решили, что наиболее близко расположенный к усадьбе участок будет сплошным ельником. По словам С. А. Толстой, «в то время посажено было всего 6800 елок и 5300 дубков» [4]. Площадь, занимаемая посадками по плану 1889 г., — 5 га. В последние годы жизни писателя «Елочки» стали любимым местом его прогулок. Софья Андреевна распорядилась поставить здесь березовую скамейку, на которой он отдыхал. Полная реставрация хвойных на участке проведена в 1965 г. в связи с уничтожением «толстовских» посадок в результате выбросов химического комбината «Азот».

В 1898—1910 гг. создаются последние еловые посадки Толстых. Это «Елочки у колодца» и «Елочки под Грумантом». Насаждения на первом участке представлены елью и лиственницей (9Е1Лц) с примесью сосны, размещение — 2х1,5 м. На втором — елью и сосной (9Е1С), размещение — 2,13х2,13 м. В 1970—1990 гг. они подверглись частичной реставрации (вырубка и создание лесных культур). В настоящее время средний возраст насаждения «Елочки у колодца» — 79, «Елочки под Грумантом» — 45 лет. Однако на 1,69 га сохранились и хвойные посадки Л. Н. Толстого. В «Елочках у колодца» в «окнах», образовавшихся в результате отпада старовозрастных деревьев, создаются подпологовые культуры ели и сосны с «буфером» из березы для защиты хвойных от корневой губки. Первые такие посадки выполнены в 1998 г. на 0,2 га. Как показывают наблюдения, средняя высота елей в возрасте 4 лет — 1,5 м, приживаемость — 99,2 %, годичный прирост в 2002 г. составил 31 см.

Как видно по счетам, сохранившимся в архиве Софьи Андреевны, Толстые приобрели посадочный материал в питомниках Тульской губ. — Подгороднем лесничестве, в пр. Моховом Новосильского уезда, имени И. Н. Шатилова. Вот примеры счетов на посадочный материал: от 14 октября 1893 г. (из Подгороднего лесничества): саженцы сосны 3—5 лет (1000 шт.) — 6 руб., ели (800 шт.) — 4 р. 80 к., дички березы (2000 шт.) — 2 руб.; от 3 октября 1891 г. (из с. Моховое): березы 2—6 лет (4000 шт.) — 32 руб., ели обыкновенной 8—12 лет (2000 шт.) — 12 руб., сосны простой 4—12 лет (100 шт.) — 1 руб., лиственницы 6—12 лет (100 шт.) — 2 руб., кедра сибирского 2—3 лет (20 шт.) — 1 руб. [1].

Для реставрации насаждений в 1990—2000 гг. посадочный материал (саженцы сосны и ели 3—5 лет) завозили из питомников Плавского и Чернского лесхозов Тульской обл. С восстановлением питомника на территории усадьбы (1998 г.) появилась возможность

выращивать посадочный материал (дуб, береза, ель) из семян, собранных в заповеднике.

Леса, посаженные Л. Н. Толстым, живут, как и его произведения, до сих пор. Пусть сегодня у них другой возраст, но принцип, заложенный писателем, сохраняется лесоводами заповедника уже более 100 лет. А это значит, что живет природный памятник русской усадьбной культуры XIX в. с его лесами, полянками, перелесками, сохраняется красота чередования ландшафтов. Сегодня мы, как и бывшие обитатели Ясной Поляны, можем наслаждаться, «гуляя в уже взрослых лесах и любясь прелестными, разнообразными насаждениями всяких пород» [3].

Список литературы

1. ГМТ. Архив С. А. Толстой. Ф. 47. Инв. № 34407. № 34408.
2. Семенов К. С. История лесов Ясной Поляны за 100 лет. Задачи сохранения и восстановления их. 1952. 91 с.
3. Толстая С. А. Моя жизнь (машинопись). Музей-усадьба «Ясная Поляна». Ч. 2. С. 68.
4. Толстая С. А. Моя жизнь (машинопись). Музей-усадьба «Ясная Поляна». Ч. 5. С. 143.
5. Толстой Л. Н. Полное собрание сочинений. Т. 47. М., 1937. 620 с.
6. Толстой Л. Н. Полное собрание сочинений. Т. 60. М., 1949. С. 233.

Критика • библиография • критика

НОВЫЕ КНИГИ

В 2002 г. вышли в свет учебное пособие проф. Л. Т. Свиридова и доц. В. И. Вершинина «Технологии, машины и оборудование в лесном хозяйстве» и монография Л. Т. Свиридова «Сортирование лесных семян» (изд.-во ВГУ).

Указанные издания значительно дополнили новыми данными отраслевую науку, занимающуюся механизацией лесного хозяйства и лесохозяйственным машиностроением.

В учебном пособии, включающем в себя 14 глав, представлены основные технологии выполнения механизированных работ по лесовосстановлению и лесовыращиванию в различных почвенно-климатических условиях, даны характеристики и конструкции почвообрабатывающих, посевных и посадочных машин, машин для рубок ухода за лесом и для лесозаготовок. Более подробно рассмотрены машины, орудия, оборудование, аппараты и приборы для сбора, обработки и хранения лесных семян, защиты леса от вредителей и болезней, профилактики и тушения лесных пожаров, орошения и внесения удобрений, лесосушительной мелиорации и дорожного строительства.

Освещены основные теоретические положения по рациональной эксплуатации машинно-тракторного парка, его комплектованию и обслуживанию (гл. XIV). Каждая глава пополнена сведениями о последних разработках и новой технике.

Монография Л. Т. Свиридова «Сортирование лесных семян» — одна из фундаментальных работ по механизации сбора и переработки лесных семян хвойных пород. Она является основательным исследованием истории становления и развития лесосеменного дела за последние 100 лет с детальной проработкой теоретических и экспериментальных вопросов механизации сортирования лесных семян хвойных пород.

В 2002 г. Лесной службой США издан **русско-англо-латинский словарь по лесной энтомологии** (Russian-English Lexicon of Forest Entomology. Русско-английский лексикон по лесной энтомологии // U. S. Department of Agriculture. Forest Service. Washington, D. C., 2002, p. 299). Авторы словаря — известные лесные энтомологи Ю. Н. Баранчиков (Россия) и Д. Р. Кучера (США).

Проделана большая работа по систематизации терминов по различным аспектам лесной энтомологии на трех языках, что позволило создать лексикон из трех частей, пользоваться которыми возможно при работе с русским и английским текстами. Важно также и то, что, используя только знания латинских названий насекомых, можно найти их эквиваленты на русском и английском языках.

Работать с высокопрофессиональным словарем легко и приятно. Однако надо заметить, что авторам не удалось избежать некоторых неточностей, а подчас и ошибок, которые вполне объяснимы большим объемом выполненной работы. В частности, авторы не всегда находили закрепившиеся в русской энтомологической литературе названия некоторых насекомых. Например, *Vrephos parthenias* традиционно у нас называется весенницей, в рецензируемом же лексиконе этого названия нет. Кроме того, они ошибочно дают большой гарпии два разных названия как самостоятельные видовые — *Scyuga vinula* и *Dicranura vinula*, хотя это синонимические названия одного вида. То же самое относится и к дважды приведенному названию пихтового корового хермеса *Adelges piceae*. В русской литературе ткач *Acantholyda flaviceps* называется желторотым, а не желтоголовым, как дано в лексиконе. *Corythusa ciliata* обычно обозначает платанового клопа-кружевницу, наименование же его «клопом сикаморовым» неупотребимо.

Некоторые виды таких важных для России вредителей леса, как дубовый блохач *Haltica quercetorum*, двуцветная хохлатка *Leucodonta bicoloria* и др., не упомянуты в издании, но помещена

В монографии обоснованы конструктивно-технологические схемы новой решетчатой установки и параметры ее основных узлов, изложены результаты теоретических исследований процесса просеиваемости семян и движения их по решетку, сделаны выводы по совершенствованию рабочего процесса плоскорешетчатых аппаратов, выполненных лично Л. Т. Свиридовым. Кроме того, очень подробно представлены результаты экспериментальных исследований по технологии сортирования лесных семян и обоснованию конструкций машин для их осуществления.

Вышедшие книги по широте, глубине и полноте информации, оригинальности освещения важнейшей проблемы механизации лесного хозяйства и лесохозяйственного машиностроения представляют исключительный интерес не только для ученых научно-исследовательских институтов и профессорско-преподавательского состава вузов и техникумов, но и для конструкторов, инженеров-технологов, испытателей, широкого круга специалистов лесного хозяйства, занимающихся эксплуатацией лесохозяйственной техники, а также для специалистов разного уровня лесного комплекса страны.

Приходится сожалеть, что содержательное и прекрасно оформленное учебное пособие и монография изданы незначительным тиражом — всего по 200 экз.

Эти книги должны быть настольными в каждом лесхозе и лесничестве у практических руководителей лесного хозяйства России.

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

Phyllotreta cruciferae (и ряд других видов), не имеющая отношения к лесу. Вызывает сомнение присутствие в лесном энтомологическом словаре названия *Pediculus humanus capitis* с переводом «вошь головная».

Не вполне ясно, почему авторы пропустили некоторые весьма часто употребляемые энтомологические термины. Например, для русского термина «среднегрудь» даны два варианта перевода на английский язык, тогда как термины «среднеспинка», «переднегрудь» и «переднеспинка» упущены. Английский термин «egg mass» переводится в специальной русскоязычной литературе как «яйцекладка», «кладка яиц», и вряд ли перевод данного термина как «яйца отложенные» достаточно точен.

Однако подобные неточности несколько не умаляют важности и актуальности выполненной авторами работы.

Словарь опубликован в США в 2002 г., но для лесных энтомологов России появление этого издания еще не известно. Хотелось бы надеяться, что книга станет хорошим подспорьем для ученых и специалистов, которым приходится работать как с русско-, так и с англоязычной научной литературой по лесной энтомологии.

Необходимо отметить отличное полиграфическое исполнение книги. Каждая языковая ее часть (русская, английская и латинская) напечатана на бумаге разного цвета, что позволяет быстро находить нужные сведения. Оригинально выполнена и обложка, на которой удалось показать наиболее распространенных вредителей сибирских лесов и последствия вспышек массового размножения сибирского шелкопряда.

Хочется пожелать авторам при подготовке второго издания словаря учесть и исправить все неточности и ошибки, а также дополнить терминами и названиями насекомых, не попавших по тем или иным причинам в первое издание.

Ю. И. ГНИНЕНКО (ВНИИЛМ)



УДК 634.0.5:582.475.2

ИНДУЦИРОВАННАЯ ФИТОЭКСТРАКЦИЯ — ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

И. Е. АВТУХОВИЧ (МГУЛ); Е. В. АВТУХОВИЧ (МСХА)

Фитоэкстракция тяжелых металлов из загрязненных почв на основе использования многолетних непищевых растений (в частности, древесных) — один из современных недорогих и относительно безвредных методов их детоксикации.

Главным преимуществом использования древесных растений в этих целях является их способность формировать большое количество биомассы, благодаря которой повышается вынос тяжелых металлов из почвы. Однако значительная часть древесных растений, как известно, не относится к гипераккумуляторам тяжелых металлов. Поэтому в настоящее время в нашей стране и за рубежом для увеличения поглощения поллютантов рекомендуется ЭДТА (этилендиаминтетрауксусная кислота). По данным ряда авторов, в результате этого способность растений к аккумуляции кадмия увеличивается в 1,5—5,3 раза (Anderson et al., 2001; Puschenreiter et al., 2001; Salt et al., 1995).

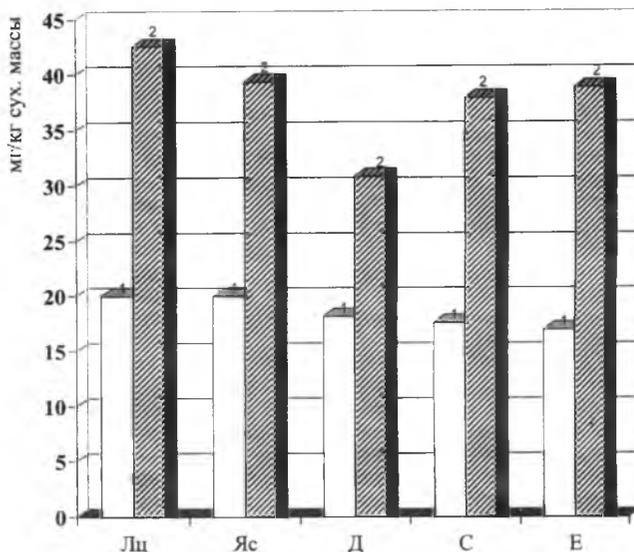
Цель наших исследований — изучение влияния ЭДТА на доступность почвенного кадмия для саженцев пяти древесных пород (лиственница сибирская, ясень обыкновенный, дуб черешчатый, сосна обыкновенная, ель обыкновенная) и вынос его из почвы этими растениями. Был проведен 3-летний вегетационный опыт по изучению фитоэкстракции кадмия из загрязненных почв в вариантах с применением и без применения хелатообразующего агента ЭДТА. В качестве объекта исследований выбраны сеянцы-однолетки указанных пород. Эксперимент состоял из шести вариантов в четырехкратной повторности для каждой древесной породы: I — внесение Cd, без растений и без ЭДТА, II — внесение Cd, без растений, с ЭДТА; III — внесение Cd, с выращиванием растений, без ЭДТА; IV — внесение Cd, с выращиванием растений и с ЭДТА; V — без внесения Cd, с выращиванием растений, с ЭДТА; VI — без внесения Cd, с выращиванием растений, без ЭДТА.

Варианты с I по IV предназначались для изучения состояния кадмия в почве и его распределения по фракциям: $Cd_{\text{в}}$ — водорастворимый, $Cd_{\text{об}}$ — обменный, $Cd_{\text{+о.в}}$ — связанный с органическим веществом, $Cd_{\text{+п/о}}$ — связанный с полуторными оксидами, $Cd_{\text{пр}}$ — прочносвязанный, $Cd_{\text{общ.р}}$ — общий расчетный (определенный как суммарный $Cd_{\text{в}} + Cd_{\text{об}} + Cd_{\text{+о.в}} + Cd_{\text{+п/о}} + Cd_{\text{пр}}$), $Cd_{\text{общ.э}}$ — общий кадмий, определенный экспериментальным путем. Также изучались извлечение кадмия из почвы саженцами и накопление его всеми частями растений с применением и без применения ЭДТА. Варианты с III по VI служили для наблюдений за воздействием внесения Cd и ЭДТА на рост и состояние саженцев.

Перед началом эксперимента был сделан анализ почвы, предназначенной для заполнения сосудов. Определено содержание гумуса, pH и основных питательных веществ, а также распределение Cd по фракциям. Использовали слабокислую (pH=5,31) дерново-подзолистую слабокультуренную почву с низким содержанием гумуса (0,9 %), не загрязненную тяжелыми металлами. После химического анализа ее помещали в сосуды Митчерлиха (с отверстием в дне и поддоном для возврата поливной воды) из расчета по 6 кг в каждый. Затем в вариантах с I по IV вносили кадмий (10 мг/кг) и тщательно перемешивали. Через 20 дней провели анализ почвы с целью выяснения распределения Cd по фракциям. После этого в соответствии со схемой опыта в вариантах III, IV, V и VI высадили сеянцы

(по одному экземпляру в каждый сосуд). Спустя месяц в вариантах II, IV и V в почву внесли ЭДТА в дозе 1 моль/кг. В дальнейшем это мероприятие проводили в течение трех вегетационных сезонов с интервалами в 25 дней. По окончании эксперимента саженцы из сосудов осторожно удалили, разделили на части (листья, корни, стволы, ветки) и высушили. Почву, извлеченную из сосудов, тщательно перемешали и подготовили к агрохимическим анализам. Наличие металлов в ней и растениях определяли по существующим методикам (Atriksson, 1998; Ягодин и др., 1987) на атомно-абсорбционном спектрофотометре.

Результатом применения ЭДТА явилось увеличение содержания в почве водорастворимых форм кадмия в среднем в 3,8 раза за счет его высвобождения из других фракций ($Cd_{\text{+об}}$, $Cd_{\text{+о.в}}$, $Cd_{\text{+п/о}}$ и $Cd_{\text{пр}}$). Это значительно повысило фитоэкстракцию данного поллютанта из загрязненных почв. Судя по литературным данным, после прибавления ЭДТА в почве происходит диссоциация металл-органических комплексов, при этом формируются новые металл-ЭДТА комплексы, которые переходят в почвенный раствор [5]. Концентрация тяжелых металлов, связанных с полуторными оксидами, также существенно снижается после внесения в почву ЭДТА в результате их высвобождения из этой фракции. Синтетические хелаты ЭДТА способны десорбировать тяжелые металлы из почвенного матрикса и формировать с ними водорастворимые металл-ЭДТА комплексы, что увеличивает их поглощение растениями. По существующему мнению (Tissier et al., 1979), растворимость фракций металлов обычно располагается в таком порядке: обменные металлы > металлы, связанные с карбонатами (при карбонатной почве) > металлы, связанные с полуторными оксидами > металлы, связанные с органическими сульфидами > прочносвязанные металлы.



Содержание кадмия в тканях саженцев III и IV вариантов:
1 — без ЭДТА, 2 — с ЭДТА

Весовые и ростовые характеристики саженцев лиственницы, ясеня, дуба, сосны и ели

Вариант	Порода и масса стволика, г	Высота стволика, см	Диаметр стволика, мм	Длина корня, см
III	Лц, 12,354±0,197	30,638±1,393	7,6±1,031	48,30±1,233
	Яс, 31,652±0,421	37,838±2,966	7,4±1,250	67,05±3,232
	Д, 25,156±0,664	19,600±2,599	8,0±1,472	54,49±4,005
	С, 14,449±0,282	20,200±1,654	5,5±1,080	44,85±1,781
IV	Е, 5,136±0,679	16,238±1,316	3,5±0,707	28,84±1,828
	Лц, 15,024±0,315	37,863±1,276	8,3±1,708	63,28±0,939
	Яс, 37,605±1,032	45,938±2,023	8,8±1,848	71,75±2,684
	Д, 32,288±0,657	25,363±2,155	9,8±1,555	57,04±2,569
V	С, 18,013±1,075	25,013±0,989	6,4±1,109	53,49±1,838
	Е, 7,979±0,625	18,150±2,183	4,6±0,854	33,73±1,207
	Лц, 19,728±0,167	46,138±0,863	9,1±0,854	79,06±0,522
	Яс, 53,576±1,862	56,038±1,664	11,1±1,109	85,75±1,804
VI	Д, 35,410±0,213	31,925±2,992	10,3±1,555	60,69±1,991
	С, 27,852±0,977	37,838±1,695	8,3±0,645	76,29±3,051
	Е, 12,848±1,061	26,988±0,838	6,4±0,629	51,41±1,357
	Лц, 19,268±0,099	44,850±1,754	9,5±1,080	75,79±1,655
	Яс, 52,482±1,943	54,475±3,177	10,9±1,797	80,45±5,069
	Д, 34,111±0,399	29,523±2,964	10,1±1,750	60,00±3,610
	С, 23,964±1,096	34,238±2,622	7,6±0,854	69,10±2,724
	Е, 11,396±1,143	24,750±1,230	5,6±1,031	46,03±1,717

На рисунке отражено количество кадмия во всех изучаемых видах древесных растений при внесении и без внесения ЭДТА. Наивысшие концентрации данного поллютанта зарегистрированы в тканях лиственницы сибирской в вариантах с ЭДТА и без нее. Однако наибольший эффект от применения ЭДТА, выразившийся в увеличении концентрации кадмия, отмечен в варианте с саженцами ели обыкновенной. Так, содержание кадмия в тканях этой древесной породы в 2,3 раза превышает его в варианте без ЭДТА.

Вынос кадмия из почвы с использованием ЭДТА оказался самым высоким в варианте с ясенем обыкновенным, т. е. 2,51 % общего его содержания в почве, установленного непосредственно после внесения, что в 2,4 раза больше количества его в варианте без ЭДТА. Довольно значительная экстракция кадмия под влиянием ЭДТА (1,64 % общего почвенного кадмия) выявлена при выращивании саженцев дуба черешчатого. Преимущество в удалении тяжелых металлов из почвы ясенем и дубом связано с формированием ими высокой биомассы за годы эксперимента. Саженцы лиственницы сибирской и сосны обыкновенной изымались из почвы примерно одинаковое количество кадмия (соответственно 1,06 и 1,13 % общего его содержания, зафиксированного сразу после внесения в почву). Самое слабое поглощение кадмия — у ели (лишь 0,51 %), что объясняется ее низкими ростовыми и весовыми характеристиками. По имеющимся данным (Тимофеев и др., 1964), она медленно растет в молодом возрасте и довольно неустойчива к загрязнению.

Таким образом, вынос кадмия саженцами изучаемых древесных растений с 1 га загрязненной (концентрация — 10 мг/кг) территории при посадке по 9 экз/м² и внесении ЭДТА в указанной выше дозе дает следующие показатели: лиственница сибирская — 57,42 г (в 2,58 раза больше, чем в варианте без ЭДТА), ясень обыкновенный — 136,62 г (в 2,38 раза больше, чем без ЭДТА). Поглощение данного поллютанта дубом возросло в 2,18 раза по сравнению с вариантом без ЭДТА (89,37 г/га). Саженцы сосны с применением ЭДТА удалили из почвы 61,38 г/га кадмия, т. е. в 2,7 раза больше, чем без нее. Удаление кадмия саженцами ели в варианте с ЭДТА увеличилось в 3,96 раза (27,81 г/га).

ЭДТА не только делает более доступными металлы, но и играет роль транспортного средства в растении. Установлено [2], что в комплексе с ЭДТА повышается растворимость металлов и уменьшаются размеры их частиц до ультрамелких, которые видны лишь при сильном увеличении электронным микроскопом. Это облегчает преодоление ими препятствий в процессе передвижения от корня к стеблю, обеспечивает прохождение даже через пояски Каспари. При этом поступающие в растения металлы в комплексе с ЭДТА накапливаются преимущественно в наземных органах, что способствует более эффективному очищению почвы от тяжелых металлов.

Рассматривая ростовые и весовые характеристики изу-

чаемых саженцев, такие как средняя высота, диаметр, длина корней и их масса в сухом состоянии (см. таблицу), надо отметить, что в варианте V (с внесением ЭДТА в не загрязненную кадмием почву) они оказались наилучшими. Данные показатели незначительно отличаются от таковых в варианте VI, где кадмий и ЭДТА не применялись, однако некоторая тенденция к их увеличению все же наблюдается. Отмеченное, вероятно, обусловлено повышением доступности элементов, необходимых для роста и жизнедеятельности растений под действием ЭДТА, что подтверждается литературными данными. Так, в опытах [1] внесение ЭДТА повысило доступность железа и его концентрирование растениями, что способствовало увеличению накопления ими хлорофилла. Исследования [6] показали, что с добавлением ЭДТА существенно возросли концентрации органического углерода, меди и цинка в почвенном растении, зарегистрировано увеличение поглощения растениями цинка и меди.

Самые низкие ростовые показатели у саженцев лиственницы, ясеня, дуба, сосны и ели в варианте III, где внесен только кадмий. Это следствие его токсического действия, повлекшего за собой ингибирование важнейших физиологических процессов в растениях, что отразилось на ухудшении внешних признаков саженцев. Токсическое действие кадмия в нашем эксперименте было несколько сглаженным в варианте IV за счет внесения ЭДТА. Так, средняя высота, диаметр, длина корней и масса их в сухом состоянии увеличились у лиственницы соответственно в 1,24, 1,09, 1,31, 1,22 раза, ясеня — 1,21, 1,19, 1,07, 1,22, дуба — 1,29, 1,23, 1,07, 1,28, сосны — 1,24, 1,16, 1,19, 1,25, ели — 1,12, 1,31, 1,17, 1,56 раза по сравнению с вариантом III, где ЭДТА не применяли.

Результаты исследований [2] и [4], проведенных с помощью метода электронной микроскопии, показали, что металлы, поступающие в растения в форме хелатов, не накапливаются в жизненно важных органеллах (митохондриях, диктиосомы, эндоплазматическая сеть, хлоропласты) или могут присутствовать в некоторых из них в незначительных количествах [3]. Это снижает риск торможения важнейших физиологических процессов, которое может быть вызвано увеличением накопления поллютантов в растении. По имеющимся данным [2], частицы металла-загрязнителя, поступившего в растения в хелатированной форме, аккумулируются в межклеточном пространстве и по соседству с клеточными стенками.

Ряд литературных источников содержит положительные результаты использования ЭДТА. В опытах (Puschenreiter et al., 2001) отмечается увеличение биомассы растений на загрязненной кадмием и цинком почве под действием препарата. Ученые (Larbi et al., 2001) зарегистрировали увеличение массы свежих и сухих корней ввиду поступления в растения свинца в комплексе с ЭДТА по сравнению с вариантом, где был использован только свинец. Внесение ЭДТА в почву, загрязненную свинцом и кадмием, не только повышает содержание доступных для растений форм этих металлов, но и интенсифицирует ферментативную активность. Торможение активности ферментов, в частности гексокиназы, можно исключить с помощью ЭДТА. Отмечается сглаживание токсического влияния кадмия на почвенные бактерии посредством внесения ЭДТА.

Однако сглаживающее воздействие препарата на токсичность тяжелых металлов в растении не безгранично. При чрезмерно высокой концентрации металлов в растительном организме из-за применения ЭДТА наблюдаются торможение важнейших физиологических процессов, замедление роста и развития, внешние признаки поражения. Об этом свидетельствуют литературные данные (Jiang et al., 2003; Wenzel et al., 2003) и результаты наших исследований (Автухович, 2003), полученные в опыте с увеличением доз свинца при внесении ЭДТА. Для каждого растения существует свой индивидуальный предел накопления металлов, поступающих в хелатированных формах. Однако сведений по этому вопросу в настоящее время пока недостаточно.

Таким образом, можно заключить, что использование ЭДТА — перспективный прием фиторемедиации почв, загрязненных тяжелыми металлами. Однако существует некоторая опасность вымывания поллютантов в подземные воды при увеличении их подвижности в комплексе с ЭДТА (Галиулин и др., 1998; Puschenreiter et al., 2001). В связи с этим очень важно правильно выбирать дозы препарата и строго соблюдать технологию его внесения. Кроме того, риск загрязнения грунтовых вод тяжелыми металлами сокращается при условии хорошего роста растений и успешной корневой адсорбции.

1. Fisher P. R., Wilk R. M., Smith, Paalan C. C. Correction deficiency in *Calibrachoa* grown in a container medium at high pH // Horttechnology. 2003. 13 (2). p. 308–313.
 2. Jarvis M. P., Leung D. W. M. Chelated lead transport in *Pinus radiata*: an ultrastructural study // Environmental and Experimental Botany. 2002. 48. p. 21–32.
 3. Molas J. Changes of chloroplast ultrastructure and total chlorophyll

concentration in cabbage leaves caused by excess of organic N: (II) complexes // Environmental and experimental botany. 2002. 47. p. 115–126.

4. Sahi S. V., Braynt N. L., Sharma N. C., Singh S. R. Characterization of lead hyperaccumulator shrub, *Sesbania drummondii* // Env. Sci & technology. 2001. 36 (21). p. 4676–4680.
 5. Schmitt D., Frimmel F. H. Ligand exchange Rate of metal-Nom complexes by EDTA // Environmental science and pollution research. 2003. 10 (1). p. 9–12.
 6. Wu L. H., Luo Y. M., Christie P., Wong M. H. Effects of Edta and low molecular weigh organic acids on soil sollong properties of a heavy metal polluted soil // Chemosphere. 2003. 50 (6). p. 819–822.

УДК 630*116.64:630*651.79

ВЛИЯНИЕ ДИОКСИДА АЗОТА НА ПЕСНЫЕ ПОСАДКИ ГОРОДОВ ЮЖНОГО УРАЛА

О. А. МИРОНОВ, Н. Л. КОРОБОВА (Магнитогорский ГТУ)

Городские лесопосадки не только украшают ландшафт, но и имеют огромное значение для окружающей среды: выделяют O_2 и фитонциды, поглощают CO_2 , NO_2 , SO_2 , снижают запыленность воздуха и уровень шума, улучшают микроклимат [6, 12]. Однако определенные виды высших растений подвержены негативному воздействию загрязняющих атмосферу веществ, в результате чего их роль в оздоровлении окружающей среды ослабляется. Эта проблема особенно остра в промышленных городах, где одним из источников загрязнения атмосферного воздуха является автотранспорт. Его выхлопы содержат диоксид азота NO_2 , негативно влияющий на высшие растения.

Для разработки научных основ биомониторинга окружающей среды и мероприятий по оздоровлению городских экосистем необходимо рассмотреть механизм воздействия NO_2 на растения, поскольку в специальной литературе [1, 6, 7, 11, 12] он объяснен недостаточно полно. Составление программ мониторинга атмосферы представляет собой сложную задачу, и различные авторы решают ее по-разному. Так, одни предлагают в качестве индикатора степени загрязненности атмосферного воздуха использовать радиальный годичный прирост деревьев [1, 11], другие — наличие ожогов различного цвета на ассимилирующих органах растения [7].

Некоторые исследователи [1] оценивали радиальный годичный прирост сосны обыкновенной путем исследования кернов древесины. Пробу отбирали приростным буровом с северной стороны ствола на высоте 1,3 м, толщину годичных колец определяли с помощью микроскопа МБС-2 и окулярного микрометра МОВ-10 с точностью до 0,05 мм. Подобные исследования позволяют определить суммарное влияние нескольких загрязняющих веществ на растения. Исходя из того, что хвойные породы обладают меньшей устойчивостью к действию атмосферного загрязнения по сравнению с лиственными, объектом наблюдения выбрали сосну обыкновенную, не разделяя лиственные и хвойные породы деревьев на соответственно листопадные и вечнозеленые формы [1].

Серьезными недостатками такого показателя степени загрязненности атмосферы, как радиальный годичный прирост, являются трудоемкость определения, большая зависимость его величины от состояния ассимилирующих органов растения, низкая селективность и необходимость использования кернов древесины, что для растений (особенно угнетенных) крайне нежелательно. Кроме того, у сильно угнетенных действием известкового аэрозоля вечнозеленых пород разногодичные изменения радиального прироста могут оказаться весьма незначительными (в пределах ошибки измерения). Использование радиального прироста в качестве единственного показателя свойств атмосферы не позволяет селективно выявить присутствие в атмосфере отдельных примесей, оказывающих решающее влияние на развитие данного растения. Однако наблюдение за ассимилирующими органами растений позволяет:

исключить необходимость пробоотбора кернов древесины; избирательно определить наличие повышенного количества некоторых веществ в атмосфере (например, NO_2), поскольку цвет ожогов листьев и хвои служит существенным селективным показателем качества атмосферного воздуха и может быть обусловлен весьма специфической реакцией между органическими веществами растения, с одной стороны, и атмосферными примесями, с другой; благодаря селективности показателя при качественном определении примесей атмосферы ограничиться визуальными определениями без дополнительного использования физико-химических методов исследования атмосферного воздуха.

Цель данной работы — определить устойчивость ассимилирующих органов ели, сосны, березы и тополя к NO_2 . Чувствительность растений одного рода к действию загрязняющих атмосферу веществ характеризуется близкими значениями соответствующих показателей, поэтому названия видов в данной работе не указываются. Исключение составляют ели голубые, поскольку цвет ожога их хвои под воздействием NO_2 отличается от цвета ожога зеленой хвои елей.

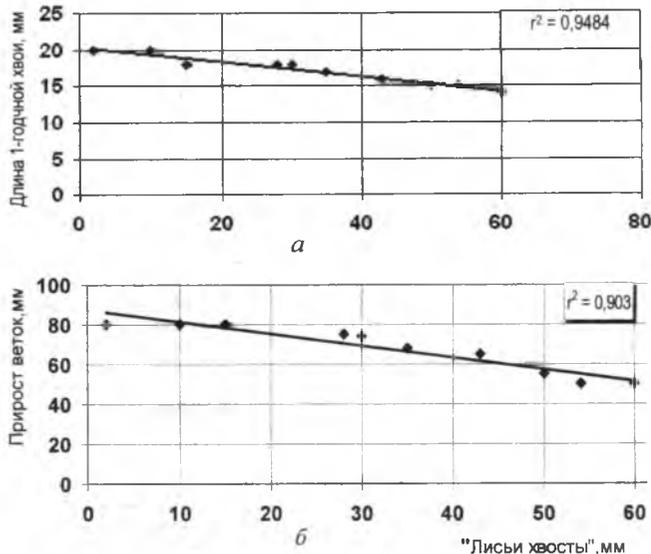
Были исследованы 500 елей с зеленой хвоей (*Picea pungens* Engelm., *Picea abies*), 100 елей голубых (*Picea Canadensis*), 100 сосен (*Pinus sylvestris*), 500 кленов (*Acer negundo*), 500 берез (*Betula pendula* Roth) и 100 тополей (*Populus nigra*; *Populus balsamifera*) придорожных газонов Магнитогорска. Визуальные наблюдения велись за 500 елями придорожных зон Уфы и 150 елями голубыми Челябинска, произрастающими между встречными полосами движения. Все эти деревья расположены на расстоянии

1–5 м от автодорог или на территории самопроизвольно организованных автостоянок. Линейкой измеряли длину веток елей и сосен с частично либо полностью окрашенной в красный или оранжевый цвет хвоей, длину прироста веток в средней и нижней частях кроны, длину 1- и 2-летней хвои, длину и ширину листовых пластин клена, длину и ширину (по самой широкой части) их ожогов, а также расстояние от края основания листа до края ожога.

Установлено, что в полевых условиях наиболее устойчивы к воздействию выхлопов автотранспорта тополь и береза. На их листьях ожогов красного цвета не было на протяжении всего вегетационного сезона. Это объясняется наличием у названных пород двух защитных механизмов, противостоящих агрессивному влиянию NO_2 — плотных покровных тканей листовых пластин и быстрым ростом растений.

Незначительные повреждения обнаружены у сосен в Магнитогорске. Размер ожоговых зон сосновой хвои составляет 2–5 мм, а длина веток с такими хвоинками — 3–12 мм (табл. 1). Подобные повреждения хвои сосен обусловлены теми же защитными от агрессивного действия NO_2 факторами: плотными покровными тканями хвои и быстрым ростом, который, в свою очередь, связан с повышенной интенсивностью процессов конструктивного метаболизма растений. Вследствие этого NO_2 , поступая в процессе дыхания внутрь листьев, быстро расходуется в процессах биосинтеза органических веществ и не успевает накопиться до токсичного для растений уровня концентрации. Плотные покровные ткани листьев защищают ассимилирующие ткани сосен от непродолжительного воздействия повышенных концентраций NO_2 в атмосфере.

Следует учитывать, что рост хвои сосен в Магнитогорске сдерживается известково-доломитовой коркой, образующейся при осаждении щелочного аэрозоля на хвою растений [3, 7]. Наличие щелочной пленки на хвое ели и сосен здесь подтверждено аномально щелочными значениями pH (8,0–8,8) водных суспензий, приготовленных из хвойного опада с газонов [3, 10]. Аналогичные суспензии из природных лесных и степных экосистем характеризуются кислыми значениями pH [4–5]. Присутствие щелочной пыли в атмосфере Магнитогорска подтверждается щелочными значениями pH снега, что для природных экосистем и подавляющего большинства промышленных территорий является аномалией. Источниками щелочного аэрозоля служат известково-доломитовое производство пос. Агаповка и цементного завода Магнитогорска. Очевидно, при отсутствии в атмосферном воздухе известково-доломитовой пыли, сдерживающей рост вечнозеленых пород, «лисы хвосты» (ожоги оранжевого и красного цветов) могут отсутствовать.



Линейная зависимость между приростом веток ели обыкновенной (а), ее одногодичной хвоей (б) и «лисыми хвостами»

Таблица 1

«Лисьи хвосты» у хвойных пород деревьев Южного Урала

Место произрастания и порода	Число деревьев, шт.		Размер «лисых хвостов», см	Часть кроны с розовой хвоей, %
	общее	с «лисыми хвостами»		
Магнитогорск:				
ели обыкновенные	100	64	2—60	—
сосны обыкновенные	100	75	3—12	—
Челябинск:				
ели голубые	150	150	—	30—100

Таблица 2

Зависимость поражения ожогами листовых пластин клена от места расположения газона

№ газона	Параметры	Мгп	δ	V, %	N
1	Лист:				50
	длина	10,4±0,466	3,3	31,7	
	ширина	5,8±0,285	2,0	34,8	50
	Ожог:				
	длина	3,8±0,370	2,6	68,8	
	ширина	1,7±0,217	1,5	88,6	50
2	Лист:				
	длина	9,5±0,632	4,5	46,9	50
	ширина	5,1±0,185	1,3	25,6	50
	Ожог:				
	длина	5,4±0,141	4,0	72,6	50
	ширина	2,9±0,217	1,5	18,8	50
3	Лист:				
	длина	7,6±0,265	1,9	24,6	50
	ширина	4,2±0,206	1,5	34,6	50
	Ожог:				
	длина	3,6±0,222	1,5	43,0	50
	ширина	1,8±0,172	1,2	66,0	50
4	Лист:				
	длина	11,6±0,220	1,6	13,3	50
	ширина	7,3±0,271	1,9	26,1	50
	Ожог:				
	длина	—	—	—	50
	ширина	—	—	—	50
5	Лист:				
	длина	10,5±0,247	1,7	16,6	50
	ширина	6,4±0,291	2,1	31,9	50
	Ожог:				
	длина	—	—	—	50
	ширина	—	—	—	50

Примечание. 1—3 — газоны, расположенные дальше 1 м от центральной автотрассы; 4—5 — газоны, расположенные внутри квартала; S — расстояние от края основания листа до края в точке его соприкосновения с центральным проводящим сосудом, мм.

У исследованных елей с зеленой хвоей, растущих на расстоянии 1—2 м от автодорог и самопроизвольных городских автостоянок, также обнаружены ожоги (ветки с хвоей ярко-красного, оранжевого и рыжего цвета). Длина «лисых хвостов» ели в несколько раз превышает их длину у сосен и составляет 2—60 см (см. табл. 1).

Образование у елей «лисых хвостов» большей длины, чем у сосен, очевидно, связано с наличием у первой всего лишь одного защитного механизма — плотных покровных тканей хвоинок, что защищает ассимилирующие ткани растений от непродолжительного действия повышенных концентраций NO₂ в атмосфере. Однако медленный рост елей не позволяет растению активно использовать NO₂, поступающий в процессе дыхания внутрь хвои, в результате чего NO₂ и образующаяся при его растворении в воде HNO₃ накапливаются в клетках ассимилирующей ткани и вызывают ее ожоги. Красный и оранжевый цвет ожогов хвои сосен и елей объясняются ксантопротеиновой реакцией, протекающей между HNO₃, с одной стороны, и растительными белками, содержащими ароматические структуры, с другой.

Скорость роста елей, способствующая защите хвои от агрессивного действия NO₂, хорошо подтверждается высокими значениями коэффициентов корреляции ($r^2=0,9$) между длиной «лисых хвостов» и приростом соседних веток елей, а также между длиной «лисых хвостов» и длиной одногодичной хвои соседних веток (см. рисунок). На рисунке видно, что чем меньше длина прироста ели и ее одногодичной хвои, тем больше длина «лисых хвостов».

Визуальные наблюдения за елями Уфы показали, что там «лисы хвосты» встречаются значительно реже, чем в Магнитогорске, что,

вероятно, объясняется присутствием в его атмосферном воздухе известковой пыли, сдерживающей рост вечнозеленых пород деревьев. По данным Управления государственного аналитического контроля Уфы, атмосферный воздух города не содержит известкового аэрозоля. Таким образом, агрессивное воздействие кислотообразующего NO₂ на ели Магнитогорска усугубляется действием щелочного известково-доломитового аэрозоля. «Лисьи хвосты» у елей Уфы встречаются исключительно на территории самопроизвольно организованных автостоянок.

У голубых елей Магнитогорска и Челябинска, растущих в непосредственной близости от автодорог и автостоянок, наблюдается равномерное окрашивание хвои различных частей кроны в розовый и розово-фиолетовый цвет, что обусловлено ксантопротеиновой реакцией между HNO₃ и растительными белками, содержащими ароматические структуры.

Для установления принадлежности ожогов красного цвета зеленых органов ели голубой к зонам поражения растений проведен модельный эксперимент. Ветки ели выдерживались в стеклянном боксе, в воздухе которого содержалась высокая концентрация NO₂ (150—300 мг/м³). Продолжительность экспозиции — от 5 до 10 суток. В результате химической реакции между концентрированной HNO₃ и медью (Cu) получали NO₂. Хвоя веток ели окрасилась в розовый и розово-фиолетовый цвет, характерные для хвои этой породы, растущей на газонах между встречными полосами автостоянок Челябинска и в непосредственной близости от автостоянок Магнитогорска. Размер пораженной части кроны зависит от высоты дерева и степени его удаленности от основных источников выделения NO₂.

Наблюдения за состоянием листовой пластины клена показали, что он весьма чувствителен к агрессивному воздействию NO₂. В зависимости от величины средней дневной температуры лета и наличия (или продолжительности) засушливого периода в базальной части листьев появляются ожоги красного цвета.

Проведенными в Магнитогорске в 2001 г. исследованиями установлено, что ожоговая область примыкает к центральному проводящему сосуду листовой пластины и имеет различающиеся длину и ширину (соответственно 3,6—5,4 и 1,6—2,9 см), как это отражено в табл. 2. У деревьев, растущих на расстоянии 1 м от дорог с активным автотрафиком, практически вся крона покрыта такими ожогами, красный цвет которых объясняется ксантопротеиновой реакцией. На листьях клена, растущего вдали от оживленных автотрасс, ожогов красного цвета нет.

Место расположения ожога может быть объяснено следующим образом. NO₂ и азотная кислота HNO₃ совместно с продуктами ассимиляции по флоэме поступают к периферии листа в его центральный проводящий сосуд, в результате чего концентрация кислоты в этом месте листовой пластины достигает критического уровня и вызывает ожог ассимилирующих тканей. В период засушливого лета такие ожоги формируются не только в базальной части листовых пластин в непосредственной близости от центрального проводящего сосуда, но и в апикальной.

Клен в отличие от тополя, березы и сосны не имеет столь плотных покровных тканей листовой пластины и характеризуется медленным ростом. По некоторым данным [6], интенсивность фотосинтеза клена приблизительно в 4 раза ниже интенсивности фотосинтеза березы и более чем в 6 раз ниже интенсивности фотосинтеза тополя. В связи с этим поступающий в процессе дыхания в листья клена NO₂ быстро накапливается в них до уровня концентрации, токсичного для растений, и вызывает ожоги листовых пластин.

Таким образом, из всех вышеуказанных пород клен наиболее чувствителен к действию NO₂ выхлопов автотранспорта, а наиболее устойчивы тополь и береза. Ель и сосна в этом ряду пород занимают промежуточное положение. Для озеленения придорожных зон промышленных городов рекомендуется использовать тополь и березу, а при отсутствии в атмосферном воздухе известкового (доломитового, магнезитового) аэрозоля — сосну и ель. Во избежание тополиного пуха следует сажать мужские растения.

Список литературы

1. Быков А. А., Неверова О. А. Моделирование загрязнения атмосферы и экологическое зонирование территории г. Кемерово // Инженерная экология. 2002. № 6. С. 25—33.
2. Дробный О. Ф., Черчинцев В. Д., Коробова А. Н. и др. Экологическая оценка щелочности снега // Инженерная экология. 2002. № 6. С. 33—41.
3. Коробова Н. Л., Плотникова В. Ю., Дегтярева Е. А. Почему засохли елки? // Проблемы экологии Южного Урала. 1999. № 2. С. 4—12.
4. Коробова Н. Л. Экология и горное производство. Магнитогорск, 2000. С. 24—63.
5. Коробова Н. Л. О варьировании некоторых показателей кислотно-основного состояния снега г. Магнитогорска в связи с задачами гидрохимического и атмосферного мониторингов // Проблемы экологии Южного Урала. 1999. № 2. С. 12—15.
6. Маргус М. М., Имелин О. И., Сарв И. Ф. и др. Лес и здоровье человека. М., 1979. С. 5—90.
7. Мэнинг У., Федер У. Биомониторинг загрязнения атмосферного воздуха с помощью высших растений. Л., 1985. С. 3—150.
8. Семенов М. Ю., Сергеева М. В., Кобелева Н. А. и др. Критическая нагрузка подкисляющих соединений на наземные экосистемы Байкальского региона // Сибирский экологический журнал. 2002. № 1. С. 85—94.
9. Самарина В. С. Гидрогеохимия. Л., 1977. С. 256—262.
10. Соколова Т. А., Дронова Т. Я., Коробова Н. Л. О варьировании некоторых показателей кислотно-основного состояния подошвенных почв в связи с задачами почвенно-химического мониторинга // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. СПб., 1992. С. 87—102.
11. Шекалев Р. В., Тарханов С. Н. Реакция пригородных сосновых фитоценозов на антропогенное загрязнение / Проблемы загрязнения окружающей среды. Пермь, 2001. С. 109.
12. Яковлевас-Матецкис К. М. Комплексное благоустройство промышленных территорий. Киев, 1978. С. 10—205.
13. David M. B. Spodosol Variability and Assessment of Response to Acids Deposition. Soil Sci. Soc. J. 1990. V 54. № 2. P. 541—548.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРОЕКТИРУЕМОГО РАЗМЕЩЕНИЯ КРУПНОГО АЛЮМИНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Т. А. МИХАЙЛОВА, Н. С. БЕРЕЖНАЯ,
О. В. ИГНАТЬЕВА (Сибирский институт
физиологии и биохимии растений
СО РАН)

В районах размещения крупных промышленных предприятий атмосферное загрязнение — один из главных негативных факторов, влияющих на состояние окружающей среды, в том числе и на лесные экосистемы. Проблемные ситуации, возникшие в Иркутской обл. в конце 60-х — начале 70-х годов в окрестностях Братского (БрАЗ) и Иркутского (ИркАЗ) алюминиевых заводов, вызваны поражением и усыханием хвойных лесов вследствие высокотоксичных фторсодержащих выбросов [5].

Сходство динамики ослабления древостоев вблизи этих источников эмиссий заключалось в том, что в обоих случаях появлению очага ослабления предшествовала латентная (скрытая) стадия, во время которой накапливалась «критическая масса» негативного воздействия и нарушались буферные свойства лесных экосистем, после чего поражение проявлялось визуально. Так, вблизи БрАЗа, для которого характерен наиболее высокий уровень аэропромвыбросов, латентный период составил менее 2 лет. Вблизи ИркАЗа, мощность которого в 70-е годы была примерно в 3 раза меньше мощности БрАЗа, латентный период продолжался около 12 лет. Длительность скрытого периода во многом зависела также от природных условий произрастания древостоев и влияния сопутствующих поражающих факторов: распространения насекомых-вредителей, вспышек грибных заболеваний, периодов засухи и др.

После появления видимых признаков (некрозов хвои, дефолиации и суховершинности крон) ослабление и усыхание древостоев приобретали стремительный экспоненциальный характер. Так, в районе Братска повреждение лесов распространялось особенно быстро в последующие 15—18 лет с появления первых ослабленных древостоев. В начале 80-х годов в окрестности обоих заводов ослабление лесов отмечалось на площади соответственно 140 и 20 тыс. га, хотя реальные цифры, конечно, были намного больше [2].

Фторсодержащие выбросы алюминиевых заводов Иркутской обл. до настоящего времени являются причиной неудовлетворительного состояния лесов. В районе Братского промузла продолжает сохраняться высокий уровень токсических эмиссий и процесс поражения древостоев не прекращается. Не замечено также устойчивой тенденции к улучшению состояния хвойных насаждений и в окрестностях ИркАЗа [3].

Другим крупным источником неблагоприятия лесов на западе Иркутской обл. может стать проектируемый алюминиевый завод. Его планируется разместить на территории Тайшетско-Бирюсинского промузла (по существу на территории г. Тайшета), уровень атмосферных выбросов которого составляет около 13 тыс. т в год. По предварительным проектным данным, мощность нового завода составит 250 тыс. т алюминия в год. Несмотря на предполагаемый высокий технологический уровень и применение эффективного газоочистного оборудования, с его пуском неизбежно увеличатся как минимум в 5—6 раз объемы выбросов на территории, прилегающей к промузлу. Кроме того, изменится качественный состав промышленных эмиссий, возрастет их токсичность вследствие выделения специфических загрязняющих веществ (фторсодержащих соединений, полициклических ароматических углеводородов, тяжелых металлов и др.).

Территория проектируемого алюминиевого завода, как и большая часть Иркут-

ской обл., характеризуется низким потенциалом самоочищения атмосферы от вредных примесей, что обусловлено котловинообразным характером местности, сильной пересеченностью рельефа, инверсионной стратификацией атмосферы, продолжительностью периода низких температур, интенсивными речными туманами. Такое сочетание специфических физико-географических условий этого района будет способствовать накоплению поллютантов в приземном слое атмосферы и возрастанию уровня ее загрязнения.

Территория Тайшетского р-на в основном занята лесной растительностью. Леса покрывают здесь 2611,2 тыс. га, или 86,7 % всей его площади, преобладают хвойные породы — сосна, кедр, пихта, лиственница, ель. Их устойчивость к таким промышленным поллютантам, как фтористый водород и диоксид серы, на порядок ниже, чем лиственных [4].

В связи с этим до пуска нового производства был проведен базовый экологический мониторинг состояния лесов, который позволил оценить существующую ситуацию и спрогнозировать ее дальнейшее изменение при увеличении атмосферных выбросов Тайшетско-Бирюсинского промузла. Комплексные эколого-фитотоксикологические исследования выполнялись летом 2002 г. на покрытых лесом землях общей площадью 500 тыс. га, прилегающих к промузлу.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что пока атмосферное загрязнение на территории Тайшетского р-на не причиняет значительного ущерба лесным экосистемам. Одним из главных факторов их нарушенности являются вырубки. Существенную негативную роль также играют пожары различной интенсивности. Согласно оценкам степень нарушенности лесного фонда этого района вышеназванными факторами в настоящее время составляет около 55 % [1]. Вот почему лесные насаждения на большей части обследованной территории представлены различными восстановительными сукцессиональными стадиями после рубок и пожаров.

Тем не менее длительное (почти 50-летнее) промышленное освоение Тайшетского р-на оказало негативное воздействие на лесные экосистемы. В ходе исследований

установлены характер и основные закономерности распространения атмосферного загрязнения его покрытой лесом территории. Оно определяется как региональным, так и местным атмосферным переносом. Ветры преобладающих западного и северо-западного направлений (около 40 % в годовой розе ветров) способствуют активному рассеиванию выбросов в атмосфере и выносу их за пределы долины р. Бирюсы. Юго-западные, юго-восточные и восточные ветры, а также штили (примерно 50 %), наоборот, препятствуют разному промышленным эмиссий и вызывают повышение уровня атмосферного загрязнения.

Кроме того, специфические особенности природно-климатических условий обследованной территории на протяжении всего года способствуют возникновению мощных температурных инверсий и проявлению застойных процессов в нижних слоях атмосферы. Это обусловлено прежде всего характером местности, которая представляет собой котловину, окруженную с запада и востока водоразделами рр. Бирюсы, Поймы и Топорка, с юга — отрогами хребта Бадан. Перепад высот между низменной частью района, где расположен Тайшетско-Бирюсинский промузл, и возвышенностями составляет 150—200 м, поэтому при слабом ветре выбросы не выносятся из котловины и остаются в ней.

Местная атмосферная циркуляция, обусловленная сильной пересеченностью рельефа, снижает турбулентный обмен между верхними и нижними слоями атмосферы и вызывает частые застойные явления. Локальный перенос воздушных масс способствует перераспределению эмиссий по долинам небольших рек, где массы могут аккумулироваться.

На процессы осаждения вредных примесей из воздуха негативно влияют и продолжительные интенсивные речные туманы, характерные для долины р. Бирюсы. Наличие многочисленных низких источников промышленных выбросов (с высотой труб до 60 м) в г. Тайшете и Бирюсинске тоже не способствует выносу загрязненных воздушных потоков в верхние слои атмосферы, в результате поллютанты остаются в приземном слое воздуха и выпадают вблизи самих этих источников.

Полученные нами данные о загрязнении

Таблица 1

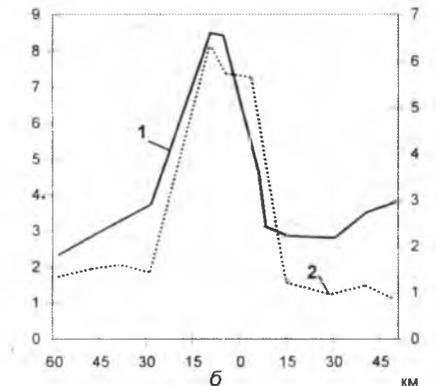
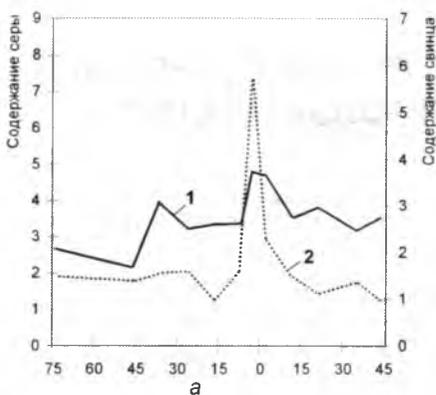
**Визуальные и морфометрические показатели
жизненного состояния древостоев**

Класс жизненного состояния	Уровень дефолиа- ции, %	Наличие некрозов под воздействием поллютантов	Возраст хвои, лет	Масса хвоинки, мг (числитель), и хвои на побеге, г (знаменатель)	Длина, см, хвои (числитель) и побега (знаменатель)
Средне-сильно угнетенные	50—55	+	3	<u>13,6—18,2</u> 1,8—2,5	<u>5,0—7,0</u> 6,9—12,3
Средне угнетенные	45	—	3—4	<u>14,1—20,2</u> 2,4—3,4	<u>5,6—6,9</u> 13,8—17,0
Слабо угнетенные	35—40	—	4—5	<u>17,8—23,4</u> 4,0—5,0	<u>6,7—7,5</u> 18,0—20,0
Фоновые	15—25	—	5	<u>19,9—27,8</u> 4,5—6,0	<u>6,4—7,4</u> 16,8—22,0

Таблица 2

**Физиолого-биохимические показатели
жизненного состояния древостоев**

Класс	Содержание в хвое, % от сухого вещества						Соотноше- ние белко- вого и не- белкового азота в хвое
	калия	фосфора	марганца, x10 ⁻²	азота			
				общего	белкового	небел- кового	
Средне-сильно угнетенные	0,445	0,272	0,60	1,83	1,31	0,52	2,55
Средне угнетенные	0,440	0,335	1,27	1,50	1,19	0,31	3,83
Слабо угнетенные	0,458	0,344	3,72	1,44	1,22	0,22	5,66
Фоновые	0,462	0,342	4,91	1,36	1,19	0,16	7,31



Содержание серы 1 и свинца 2 в хвое сосны на разном удалении от источника загрязнения:

а — с юго-запада на северо-восток (содержание серы — $\times 10^{-4}$, свинца — $\times 10^{-5}$, % от сух. вещества); б — с северо-запада на юго-восток (содержание серы — $\times 10^{-4}$, свинца — $\times 10^{-6}$, % сух. вещества); 0 — место расположения Тайшетско-Бирюсинского промышленного узла

древостоев атмосферными выбросами на территории Тайшетского р-на подтверждают закономерности распространения эмиссий. В настоящее время загрязнение лесов района вызвано в основном газообразными соединениями серы и аэрозолями тяжелых металлов (в частности, свинца, ртути, железа, меди). Оно локализовано главным образом в низменной части территории (в долине р. Бирюсы) в западном, северо-западном, северном и северо-восточном направлениях от Тайшетско-Бирюсинского промузла.

Результаты исследований содержания токсичных элементов в хвое сосны свидетельствуют о том, что у древостоев, произрастающих вблизи Тайшета и Бирюсинска, их уровень увеличивается в несколько раз по сравнению с фоновыми показателями. Так, концентрация серы возрастает в 1,5–2,5 раза, свинца — в 5, ртути — в 1,5–2, железа — в 3–9, меди — в 3, кремния — в 2–3,5 раза (см. рисунок). Существенного увеличения концентрации фторидов, являющихся приоритетными фитотоксикантами выбросов алюминиевого производства, пока не обнаружено. Их содержание в хвое сосны на территории исследовании колеблется от 0,8 до $1,4 \times 10^{-3}$ % от сухого вещества и соответствует фоновому региональному уровню.

На основании результатов определения комплекса диагностических показателей жизненного состояния обследованные древостои отнесены к четырем классам: средне-сильно угнетенным, средне угнетенным, слабо угнетенным и фоновым. Средне-сильно и средне угнетенные древостои обнаружены в окрестностях Тайшетско-Бирюсинского промузла в низменной части обследованной территории. Эти древостои находятся в состоянии хронической болезни, отклонения диагностических показателей от нормы свидетельствуют о подавлении у них ростовых процессов и защитных механизмов (табл. 1 и 2).

Гораздо больше на обследованной территории слабо угнетенных древостоев. Они обнаруживаются как в низменной ее части, так и на повышенных формах рельефа и характеризуются небольшими отклонениями диагностических показателей от фоновых параметров. Дальнейшее изменение их жизненного состояния зависит от интенсивности воздействия негативных климатических факторов (засухи, затопления территории и др.), пожаров, эпифитотий (болезней леса) и от влияния трансрегиональных промышленных эмиссий, обусловленных северо-западным переносом из соседних регионов (преимущественно из Красноярского края).

Фоновые (относительно здоровые) древостои, не имеющие признаков ослабления, обнаружены на значительном удалении (60–80 км) от промузла, в основном в юго-западном, южном и юго-восточном направлениях в предгорьях Восточного Саяна.

При разворачивании крупного алюминиевого производства в Тайшете существует реальная возможность развития здесь неблагоприятной экологической ситуации, поскольку Тайшетский р-н по многим параметрам физико-географических и лесорастительных условий сходен с районами расположения действующих алюминиевых заводов Иркутской обл. Проектируемое в Тайшетском р-не алюминиевое производство будет так же воздействовать на леса, как ИркАЗ с примерно теми же производственными мощностями. Однако, поскольку предполагается, что объем выбросов нового завода будет в несколько раз ниже, чем ИркАЗа, будет различаться характер их влияния на лесные экосистемы. Возможно, резкого ухудшения состояния лесов в ближайшие годы после пуска Тайшетского завода не произойдет, т. е. латентный период воздействия выбросов значительно увеличится и фаза острого поражения лесов на большой площади четко не проявится. Но в любом случае начнется процесс хронического ослабления древостоев. Особенности его развития во многом будут зависеть от объема и динамики промвыбросов.

Вместе с тем нельзя исключить возможность появления острого повреждения древостоев фторсодержащими выбросами на локальных участках — вблизи предприятия и на ветроударных склонах, подпадающих под основной перенос выбросов. В связи с изменением эмиссионной нагрузки следует ожидать ухудшения состояния древостоев, в настоящее время имеющих признаки средне-сильного и среднего угнетения, до уровня сильно угнетенных. Это может привести к серьезным потерям прироста древесины, угнетению семеношения и лесовозобновления. При прогрессировании ослабления древостоев в ходе деструкционных процессов в лесных экосистемах может значительно увеличиться уровень отпада деревьев.

Жизненное состояние слабо угнетенных древостоев, широко распространенных на обследуемой территории, при усилении техногенного пресса также может ухудшиться до уровня средне угнетенных. Наиболее вероятно изменение состояния слабо угнетенных древостоев, произрастающих в низменной части долины р. Бирюсы. Существует вероятность большего ослабления древостоев в северном и северо-восточном направлениях по долинам этой реки и ее притоков.

В целом предполагается, что воздействие атмосферных выбросов Тайшетско-Бирюсинского промузла после пуска проектируемого алюминиевого завода может охватить значительную покрытую лесом территорию — около 100–150 тыс. га. При этом площадь древостоев сильного ослабления может увеличиться до 50 тыс. га.

С учетом сильной нарушенности лесов Тайшетского р-на рубками и пожарами и их восстановительной динамики, направленной на формирование насаждений с участием темнохвойных пород (кедра, пихты, ели), можно утверждать, что воздействие выбросов проектируемого алюминиевого производства окажет отрицательное воздействие на сукцессионный процесс, особенно на территории, прилегающей к промузлу. Может существенно замедлиться и даже прекратиться возобновление коренных темнохвойных лесоразрушающих пород, которые обладают еще меньшей устойчивостью к фторсодержащим поллютантам, чем сосна и лиственница, т. е. негативное влияние прогнозируемых выбросов может повлечь за собой изменение породного состава лесов, вследствие чего увеличится доля малценных и низкопроизводительных лиственных и смешанных насаждений.

Необходимо также отметить, что в связи с пуском проектируемого алюминиевого производства намного возрастает средообразующая и газопоглощающая роль лесов, прилегающих к Тайшетско-Бирюсинскому промузлу. В то же время они будут испытывать основной техногенный пресс. Дальнейшее ведение в этих древостоях лесозащитной деятельности не согласуется с прогнозируемыми последствиями воздействия алюминиевого производства, поэтому для сохранения лесных массивов, прилегающих к промузлу, целесообразно придать им статус охранных и полностью запретить в них эксплуатационную деятельность.

Таким образом, в перспективе атмосферное загрязнение наряду с рубками и пожарами станет мощным фактором нарушенности лесов Тайшетского р-на, вследствие чего необходим регулярный эколого-фитотоксикологический мониторинг лесов на этой территории.

Список литературы

1. Вацук Л. Н., Малых Г. Н. Лесной древесный потенциал // Природно-ресурсный потенциал Иркутской обл. Иркутск, 1998. С. 139–158.
2. Михайлова Т. А. Влияние промышленных выбросов на леса Байкальской природной территории // География и природные ресурсы. 2003. № 1. С. 51–59.
3. Михайлова Т. А., Бережная Н. С. Динамика состояния сосновых лесов при изменениях эмиссионной нагрузки // Сибирский экологический журнал. 2002. № 1. С. 113–120.
4. Рожков А. С., Михайлова Т. А. Действие фторсодержащих эмиссий на хвойные деревья. Новосибирск, 1989. 159 с.
5. Рожков А. С., Пleshанов А. С., Массель Г. И., Михайлова Т. А. Влияние природных и антропогенных факторов на хвойные леса Сибири / Изв. Сиб. отделения АН СССР (сер. биол. науки). Вып. 1. 1989. С. 136–139.

МЕДОНОСНАЯ ЦЕННОСТЬ ЛЕСОВ БАШКОРТОСТАНА

А. М. ИШЕМГУЛОВ, кандидат сельскохозяйственных наук (ГУ Башкирский научно-исследовательский центр по пчеловодству и апитерапии)

Во многих районах Башкортостана развито пчеловодство, в котором лесные угодья с пасеками играют ведущую роль. Леса республики расположены на 5764 тыс. га, кустарники покрывают 226 тыс. га, средняя облесенность территории — более 40 %. Лиственные породы занимают около 76 % площади лесов, из них 21,5 % приходится на липовые насаждения, которые есть почти в каждом районе. Только в семи из 63 лесхозов нет липы или она присутствует менее чем на 100—300 га, а в 12 лесхозах эта порода произрастает на 3—4 тыс. га. Особенно много липовых лесов в Западном Предуралье. Наиболее крупные их массивы всех классов возраста сосредоточены в лесхозах Мелеузовском (72,3 тыс. га), Архангельском (72,7), Гафурийском (91,4) и Макаровском Ишимбайского р-на (105,3 тыс. га). В Бирском, Благовещенском, Иглинском, Мишкинском, Стерлибашевском лесхозах липа занимает от 52 до 63,5 % площадей. Распределение липовых лесов показано на рисунке.

По запасам липы Башкортостан занимает в России первое место, намного превосходя Приморский и Хабаровский края и тем более смежные территории — Татарстан, Пермскую обл. и другие регионы Среднего Поволжья, где липовые насаждения распространены на значительных площадях. В течение последних 40 лет липовые леса в республике постоянно увеличивались. В 1961 г. они занимали 687,3, в 1965 г. — 759,5 тыс. га. По данным последнего учета государственного лесного фонда (ГЛФ), на 1 января 2002 г. они достигли 1 млн 85 тыс. га.

Увеличение площади липовых древостоев произошло за счет смены пород и некоторых других факторов. В 1965 г. в Башкирии насчитывалось 546 тыс. га лесов с преобладанием дуба, в 2001 г. их осталось 278,3 тыс. га. Уменьшились также насаждения клена (с 271 до 176 тыс. га) и березы (на 100 тыс. га). На смену вырубавым породам приходят в основном липа, береза и осина. В табл. 1 показано распределение насаждений липы по классам возраста в разные годы.

Из приведенных данных видно, что к 2002 г. увеличились площади и долевое участие липы старших классов возраста, имеющих более высокую медоносную ценность, чем молодняки. По мнению некоторых авторов [1, 2], наиболее продуктивно выделяют нектар свободно растущие крупные деревья старше 50 лет (особенно 75-100-летние) с обширной кроной, усеянной соцветиями. В более

молодых культурах с плотным древостоем из-за слабой освещенности соцветий бывает мало и расположены они только на верхушках деревьев (табл. 2).

Принято учитывать распределение покрытой лесом площади по основным лесообразующим породам. Липа в лесах редко образует чистые насаждения. Они формируются, как правило, с примесью других пород. При учете лесного фонда к липовым насаждениям относят покрытые лесом массивы (площади), в которых главная порода составляет не менее 30—40 %, а любая другая произраста-

Таблица 1

Год	Леса с преобладанием липы				
	молодняки I—II классов	среднеспелые	приспевающие	спелые	перестойные
1965	163,9 (21,6)	289,7 (38,1)	94,5 (12,5)	128 (16,9)	83,4 (10,9)
2001	119,1 (11,0)	388,6 (35,8)	143 (13,2)	267 (24,6)	166,8 (15,4)

Примечание. В скобках указаны проценты.

Таблица 2

Возраст, лет	Кол-во нектара			кг/га
	на один цветок, мг	на одно дерево, г	кг/га	
30	1,21	6,6	22,4	
50	1,61	22,9	45,9	
75	1,98	50,1	64,7	
100	2,13	65,8	56,7	
125	2,11	62,7	35,7	
150	2,03	55,4	24,2	

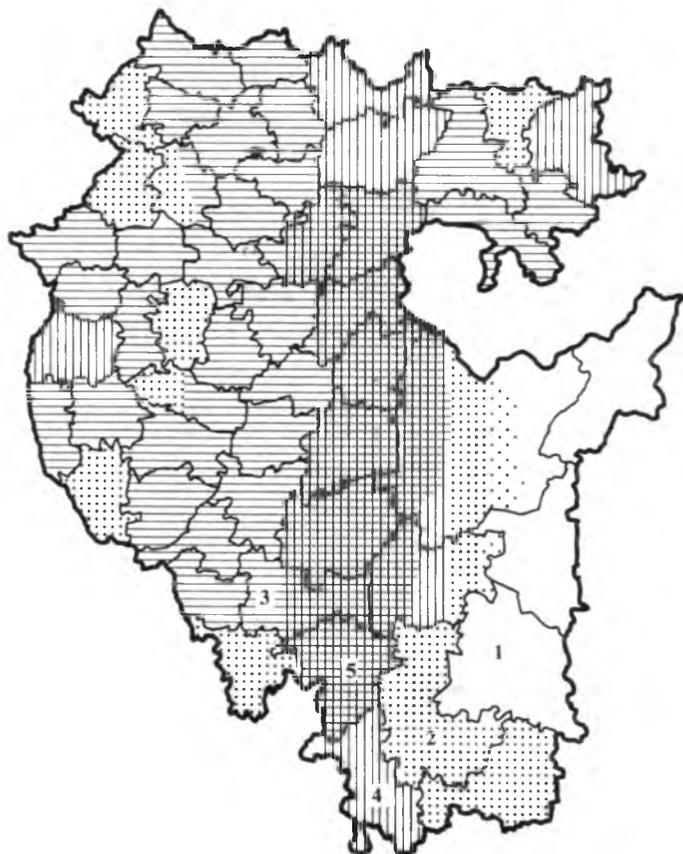
Таблица 3

Основная лесообразующая порода	Показатели (см. примечание)	Леса с участием липы							Анализируемая площадь
		Липово-снытевые	Нагорные и остепненные	Вейниковые	Широкоствольные	Брусничные	Кисличные	Папоротниково-вакциновые и другие	
Липа	1	444,4	12,8	141,7	78,4	—	—	10,3	687,6
	2	60	100	90	60	—	—	60	67,0
	3	266,7	12,8	127,5	47,0	—	—	6,8	460,8
Дуб	1	128,7	—	—	—	—	—	70,4	199,1
	2	20	—	—	—	—	—	10	16,5
	3	25,9	—	—	—	—	—	7,0	32,9
Ель и пихта	1	118,9	—	—	—	—	69,5	—	188,4
	2	10	—	—	—	—	2—5	—	7,1
	3	11,9	—	—	—	—	1,4	—	13,3
Сосна	1	—	—	—	—	18,4	—	—	18,4
	2	—	—	—	—	1—2	—	—	1,1
	3	—	—	—	—	0,2	—	—	0,2
Клен, ильм, вяз, осина	1	567,5	—	—	107,6	—	—	—	675,1
	2	20	—	—	20	—	—	—	20,0
	3	113,5	—	—	21,5	—	—	—	135,0

Примечание. 1 — площади основных лесообразующих пород, тыс. га; 2 — липа в составе основной лесообразующей породы, %; 3 — площадь условно чистой липы, рассчитанной из данных показателей 1 и 2, тыс. га.

Таблица 4

Месяц	Пятидневка	Прибыль		Убыль, кг
		кг	%	
Апрель	I—VI	Нет сведений		
Май	I—II	5,05	7,7	0
	III—IV	6,35	9,6	0,15
	V—VI	7,9	11,1	0,05
Июнь	I—II	2,3	3,5	0,25
	III—IV	1,6	2,4	0,5
	V—VI	1,0	1,5	0,65
Июль	I	1,6	2,3	0,25
	II	9,95	15,1	0
	III	14,9	22,6	0
	IV	10,45	15,9	0
	V	3,9	5,9	0
	VI	1,0	1,5	0,20
Август	I	0,3	0,5	0,6
	II	0,2	0,3	0,4
	III	0	0	0,3



Площадь, занятая липой в районах Республики

Башкортостан, тыс. га:

1 — нет; 2 — 0,1—3,7; 3 — 5—20; 4 — 25—35; 5 — >40

ет в меньших количествах и относится к примесям. Если липа встречается как примесь к основным лесообразующим породам, то в суммарный учет липовых площадей она не попадает. Поскольку и в липовых насаждениях бывает примесь других (немедоносных) пород, надо разобраться, как можно их взаимно компенсировать.

Используя данные учета ГЛФ за 1965 г., а также таксационные и другие лесооценочные материалы, мы рассчитали запасы (площади) условно чистой липы не только в основных липовых лесах, но и в насаждениях с другими лесообразующими породами. Из насаждений, в которых липа является главной породой, исключили примеси сопутствующих пород. В то же время к полученному результату прибавили липу с тех массивов, где она встречается как примесь, для чего обработали опубликованные материалы [3] о распределении покрытой лесом площади Башкирии в 1965 г. по основным преобладающим породам и типам леса (табл. 3).

Из данных табл. 3 можно рассчитать, что липа в 1965 г. произрастала на учетных типах леса с разным долевым участием на площади 1 млн 768,6 тыс. га. Она встречалась на 87,9 тыс. га в составе других лесообразующих пород единично и редко (до 5%), на 993,1 тыс. га — по 10–20% и только на 687,6 тыс. га — более 60%, что в пересчете на чистую липу дает 642 тыс. га.

Таким образом, запасы липы в липовых лесах республики в соответствии с правилами учета ГЛФ по преобладающей породе близки к запасам условно чистой липы. В других областях, где липа встречается чаще с иными лесообразующими породами, ее фактически больше, чем фиксируется в учетах преобладающей породы. Подсчитано, что насаждения с разным долевым участием липы в Башкортостане и Татарстане примерно в 2,3–2,5 раза, в Чувашии и Ульяновской обл. — в 4, в Пензенской и Саратовской обл. — в 5,5–9 раз больше, чем по учету лесов, где липа произрастает как основная лесообразующая порода [2].

В лесах Башкортостана кроме липы произрастают другие древесные и кустарниковые медоносы: клен остролистный, ива, крушина, жимолость. На лесных полянах растет медоносное разнотравье: сныть, герань лесная, клевер, мышиный горошек, золотарник, чистец. В поймах небольших рек, у ручьев, на высокоотравных лугах нижней части склонов и других влажных местах произрастают дудник лекарственный (дягиль) и лесной (русянка), борщевик. В верхней части склонов южной экспозиции встречаются куртины степных кустарников — караганника (чилиги), степной вишни, кизильника, перемежающихся с зарослями клубники, василька, очитка гибридного, душицы и тимьяна.

Кленово-липовые леса с медоносными кустарниками и травянистыми растениями наиболее приемлемы для содержания пчел и пчелиных семей. В таких местах примерно через 10 дней после выставки пчел из зимовников начинает цвести ива, 15–20 мая — клен остролистный. В благоприятные годы за счет цветения ивы-бредины и клена пчелиные семьи собирают в отдельные дни до 1,5–2 кг меда, а в целом — до 15–18 кг майского меда. К сожалению, пчелиные семьи часто не бывают готовыми использовать этот ранний медосбор.

В июне пчелы собирают нектар с крушины, сныти, малины и хорошо развиваются. Главным медосбором наступает в начале июля, когда зацветает липа. Именно с этого растения пчелы выработывают основную часть товарного меда. Характеристика особенностей медосборных условий подтверждена обработкой имеющихся показаний контрольных ульев. Из табл. 4 видно, что основное количество меда (53,6%) пчелиные семьи собирают в горно-лесной зоне за

две — четыре пятнадцатки июля. Существенный сбор меда наблюдается в мае (28,4%), который, к сожалению, нередко прерывается возвратными похолоданиями.

Среди пчеловодов липа пользуется наибольшей популярностью как первоклассное медоносное растение, обеспечивающее основные сборы товарного меда. Ее значение определяется высокой нектаропроductивностью — 600–1000 кг/га в спелых чистых насаждениях. Она цветет в наиболее благоприятный период, когда пчелиные семьи достигают максимальной силы, что позволяет им эффективнее использовать бурный, хотя и непродолжительный медосбор с липы.

На Урале произрастает липа мелколистная. Сбор нектара с нее продолжается нередко даже при засушливой погоде до двух недель, а в умеренно влажные годы — 15–18 дней. Однако в Башкортостане бывают годы с ослабленным цветением липы и малым выделением нектара. Причиной этого явления следует считать, в частности, июньские похолодания, от которых страдают бутончики липы.

Обобщены результаты медосборов в четырех лесных районах (Архангельском, Гафурийском, Иглинском, Нуримановском) за 27 лет (1949–1975 гг.) [4]. Средний медосбор в этот период равнялся 28,6 кг от пчелиной семьи, низкий (наблюдался 15 лет) — 20,9 кг. Объяснялось это либо тем, что бутончики липы сильно повреждались заморозками, либо массовым размножением шелкопряда, гусеницы которого уничтожали почти все листья. В благоприятные годы изучаемого периода (в среднем за 12 лет) получали по 32,9 кг меда. Наибольший медосбор (50,1 кг) на каждую пчелиную семью в этих районах отмечен в 1954 г. Считается, что обильный медосбор с липы бывает через 7 лет, а хороший — раз в 3–4 года [5].

Выделение нектара снижается у липы при пасмурной погоде с небольшими дождями или после ливневых дождей с ветром, смене теплых дней прохладными. Отрицательное влияние может оказать установившаяся жаркая погода.

На всей территории республики липа создает колоссальные запасы нектара. По самым скромным подсчетам, спелые, приспевающие и среднеспелые насаждения этой породы продуцируют не менее 350 тыс. т меда. Если учесть, что пчелы обычно собирают 30–50% выделяемого нектара, то только за счет липы можно иметь в республике не менее 1 млн пчелиных семей и получать от них хорошие медосборы. Большие площади с огромными запасами образующего липой нектара используются слабо по разным причинам, среди которых недостаточное количество оснащенных стационарных пчеловодческих пунктов, отдаленность многих липовых массивов от населенных пунктов, отсутствие нормальных дорог и др.

Список литературы

1. Тараканов А. С., Монахов А. И. Липа Среднего Поволжья // Пчеловодство. 1963. № 10. С. 24–26.
2. Мураштанов Е. С. Липняки Средней Волги // Пчеловодство. 1971. № 11. С. 19–20.
3. Рязанский А. Е., Положенцев И. П. Леса Башкирской АССР / Леса СССР. Т. 2. Л., 1966. С. 20–25.
4. Власов В. Н. Медосбор с липы // Пчеловодство. 1978. № 7. С. 18–19.
5. Косицын В. Н. Пчеловодство в липняках // Пчеловодство. 2001. № 6. С. 21–22.

УДК 630*425:674.032

ДИНАМИКА СОСТОЯНИЯ ХВОЙНЫХ ДРЕВОСТОЕВ В РАЙОНЕ ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ ЩЕЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЫЛИ

В. П. ШЕЛУХО, кандидат биологических наук (БГИТА)

Антропогенное воздействие (один из основных современных стрессов, испытываемых лесными экосистемами) достигло таких масштабов, которые требуют незамедлительных мер противодействия этому процессу.

Главными загрязнителями атмосферного воздуха щелочной пылью являются предприятия строительной индустрии и добывающей промышленности. В производстве стройматериалов на долю цементного производства приходится более 66% выбросов твердых веществ и 44% — газообразных [2]. На цементных предприятиях в год образуется до 27 млн т пыли, обладающей сильно выраженными щелочными свойствами.

Пыль, влияющая на компоненты хвойных биогеоценозов, как экологический фактор вызывает разнообразные негативные изменения, ведущие к угнетению ростовых процессов, снижению устойчивости, продуктивности и т. д. [1, 3–7].

Исследования состояния хвойных насаждений были проведены в районе воздействия крупнейшего в европейской части России цементного производства — АО «Мальцовский портландцемент». Предприятие выбрасывает в атмосферу 26–83 тыс. т/год различного вида загрязнений. Работы осуществлены в насаждениях с преобладанием сосны обыкновенной (9–10 ед. в составе), которые принадлежат к зеленомошниковой группе типов леса (преимущественно в сосняках кисличниково-зеленчуковых, классы возраста — IV–VI, полнота — 0,5–0,8). Постоянные пробные площади (ППП) заложены в различных по силе промышленного воздействия зонах, выделенных по комплексу биоиндикационных параметров [8].

Периодические наблюдения на ППП позволили проследить динамику отпада и ослабления древостоев сосны в результате хронического щелочного промышленного воздействия. Используются данные с семи ППП (три расположены в зоне сильного воздействия, две — в зоне среднего, по одной — в зонах слабого воздействия и фоновой). ППП заложены в 1992 г., дальнейшей работы проведены в 1996, 2000 и 2002 гг. Результаты обработки данных представлены в таблице.

Динамика изменения коэффициентов жизнестойкости и текущего отпада в древостоях отражена на рис. 1. Для зоны сильного воздействия использованы сведения с ППП № 5, для других зон — усредненные. Видна различная интенсивность изменения санитарного состояния в зонах: в зоне сильного воздействия темп изменений выше, чем в остальных зонах. За 10 лет наблюдений в зоне сильного воздействия насаждение из категории «ослабленное» перешло в категорию «сильно ослабленное» с увеличением общего отпада в 3 раза. В других зонах темп ухудшения состояния насаждения ниже, общий отпад увеличился в 2–2,5 раза.

Жизнестойкость древостоев на ППП в зонах загрязнения снизилась на 7,3–9,9% за счет перехода части деревьев в категорию более ослабленных. В фоновой зоне жизнестойкость древостоев повысилась на 3,1% в результате усыхания угнетенных деревьев, отнесенных в начале периода наблюдений к категории «усыхающие».

Установлено, что текущий отпад увеличивается в засушливые годы и следующий за ними год (1996 и 2000). В данном явлении проявляется синергическое действие атмосферных загрязнений и недостатка влаги. За весь период наблюдений минимальный текущий отпад зафиксирован в фоновой зоне.

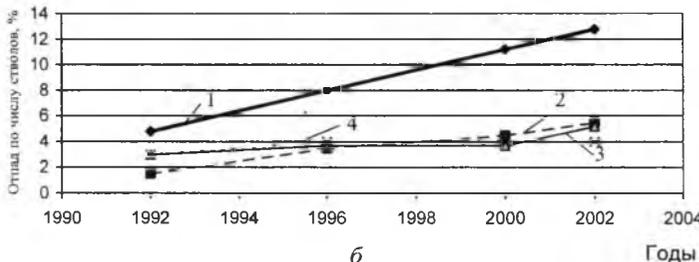
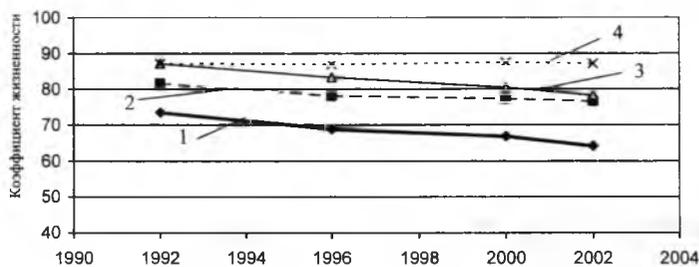


Рис. 1. Изменение коэффициента жизнестойкости (а) и динамика общего отпада (б) за 10 лет в зонах воздействия:
1 — сильного; 2 — среднего; 3 — слабого; 4 — в фоновой

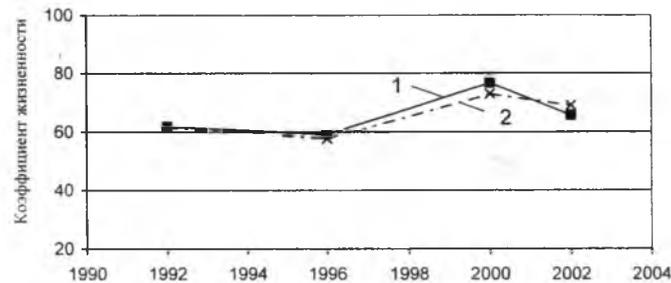


Рис. 2. Изменение коэффициента жизнестойкости деревьев после выборочной рубки:
1 — ППП № 1; 2 — ППП № 2

В зоне сильного воздействия за 10 лет в категории деревьев «без признаков ослабления» усохших не отмечено, но 15,6 % в конце периода наблюдений отнесены к категории «ослабленные» и 1,6 % — к категории «сильно ослабленные». Из категории «ослабленные» 12,8 % деревьев перешли в категорию «сильно ослабленные», усохших не найдено, из категории «сильно ослабленные» 26,3 % деревьев переведено в категорию «усыхающие», 12,4 % деревьев усохло. Из деревьев, отнесенных в 1992 г. к категории «усыхающие», все перешли в состав отпада.

Отмеченные тенденции характерны и для зон среднего и слабого воздействия загрязнений, однако ослабление и усыхание деревьев проходят более медленно. В зоне среднего воздействия 12,1 % деревьев без признаков ослабления перешли в категорию «ослабленные», 6,5 % ослабленных — в категорию «сильно ослабленные», признаков усыхания не обнаружено. В зоне слабого воздействия 7,8 % деревьев первой категории санитарного состояния перешли во вторую, 0,8 % — в третью, отпад образовался (как и в зонах сильного и среднего воздействия) за счет деревьев, отнесенных в 1992 г. к категории «усыхающие».

В фоновой зоне отмечен переход 2,7 % деревьев из первой категории состояния во вторую, усохло 33,3 % деревьев категории «усыхающие».

Для оздоровления насаждений в зоне сильного воздействия на ППП № 1, 2 в конце 1996 г. проведена выборочная санитарная рубка сухостоя и усыхающих деревьев. Данное мероприятие позволило уменьшить отпад и повысить жизнестойкость состояния насаждений, но темп ослабления древостоев остался на прежнем уровне (рис. 2). После санитарной рубки коэффициенты возросли, отражая

Состояние древостоев сосны на ППП

Зона воздействия	№ ППП	Год учета	Распределение деревьев по категориям состояния, %						СКС	КЖ	
			I	II	III	IV	V	VI			
Сильного	1	1992	26,4	32,3	32,0	1,0	2,1	6,2	2,38	61,9	
		1996	23,0	34,5	30,2	2,1	2,1	8,1	2,49	59,3	
		2000	44,8	34,3	16,4	4,5	0	0	1,80	76,7	
		2002	29,9	38,8	20,8	6,0	3,0	1,5	2,18	65,7	
		2	1992	24,2	37,4	27,6	4,4	2,4	4,8	2,38	61,6
		1996	23,2	32,2	29,2	6,6	2,2	6,6	2,53	57,7	
	5	2000	40,9	33,8	20,5	2,4	0	2,4	1,94	72,9	
		2002	40,0	34,4	11,2	9,6	1,6	3,2	2,08	69,0	
		1992	46,1	28,5	19,0	0	1,6	4,8	1,97	73,6	
		1996	43,0	28,5	14,2	4,7	1,6	8,0	2,17	68,9	
		2000	41,6	27,2	15,2	3,2	1,6	11,2	2,29	66,9	
		2002	39,2	27,2	14,4	3,2	3,2	12,8	2,42	64,2	
Среднего	3	1992	49,4	43,2	3,6	1,9	0	1,9	1,66	81,2	
		1996	45,3	43,5	3,7	1,9	1,9	3,7	1,82	77,3	
		2000	44,3	44,5	3,7	3,8	0	3,7	1,82	77,1	
		2002	40,7	49,6	5,5	3,8	1,9	5,6	2,00	77,8	
	4	1992	53,6	37,6	6,6	1,1	0	1,1	1,60	82,6	
		1996	51,7	34,1	8,7	1,1	1,1	3,3	1,76	79,1	
		2000	50,0	33,7	9,8	1,1	0	5,4	1,83	77,6	
		2002	47,2	35,4	8,7	2,2	1,1	5,4	1,90	75,6	
6	1992	62,5	26,7	6,2	0,8	0,8	3,0	1,59	83,7		
	1996	63,2	24,8	6,8	1,5	0	3,7	1,61	83,4		
	2000	60,0	24,4	8,2	3,7	0	3,7	1,70	80,5		
	2002	57,4	24,7	9,0	2,1	1,6	5,2	1,81	78,4		
Фонового	7	1992	77,0	12,0	4,0	3,0	1,0	3,0	1,48	87,2	
		1996	77,0	13,0	4,0	2,0	1,0	4,0	1,47	87,8	
		2000	76,0	14,0	4,0	2,0	0	4,0	1,48	87,5	
		2002	75,0	15,0	4,0	2,0	0	4,0	1,49	87,2	

Примечания: 1. СКС — средневзвешенная категория состояния (повреждения); КЖ — коэффициент жизнестойкости [1]. 2. В насаждениях на ППП № 1, 2 в 1996 г. проведена санитарная выборочная рубка.

улучшение состояния древостоев, но в дальнейшем интенсивность ослабления не уменьшилась.

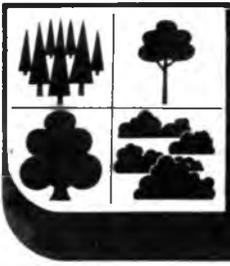
Данные подтверждают необходимость снижения объемов выбросов загрязнений в атмосферу и более частого по сравнению с фоновой зоной проведения санитарных рубок (1—2 раза за ревиционный период) в зоне сильного воздействия. Это необходимо для поддержания удовлетворительного санитарного состояния насаждений и уменьшения объема кормовой базыксилофагов.

В результате наблюдений за процессом ослабления деревьев на ППП, заложенных в различных по степени промышленного воздействия зонах, установлена вероятность усыхания деревьев различных категорий состояния в последующие 1—2 года. Эти сведения можно использовать при лесопатологическом мониторинге, обосновании санитарно-защитных мер и объемов истребительных мероприятий при борьбе со стволовыми вредителями.

Выявленные закономерности подтверждают необходимость проведения оздоровительных мероприятий в зонах хронического щелочного воздействия, обоснования прогнозных оценок состояния сосновых древостоев и кормовой базы стволовой группы вредителей леса.

Список литературы

1. Алексеев В. А. Некоторые вопросы диагностики и классификации поврежденных загрязнениями лесных экосистем / Лесные экосистемы и атмосферные загрязнения. Л., 1990. С. 38—54.
2. Зубенков М. П., Филиппова Н. С. Современные направления технических решений при проектировании пылеулавливающих систем цементного производства // Экологические проблемы технологии цементного производства. Вып. 102. М., 1990. С. 3—11.
3. Шелухо В. П. Ослабление сосновых насаждений выбросами цементного производства // Лесной журнал. 1997. № 1—2. С. 115—118.
4. Шелухо В. П. Снижение продуктивности сосновых древостоев в зоне влияния цементных производств / Охрана и рациональное использование лесных ресурсов. М., 1994. С. 112—114.
5. Шелухо В. П. Изменение верхних почвенных горизонтов лесных почв и активности целлюлозоразрушающего комплекса при действии пылей цементного производства // Лес, наука, молодежь. Гомель, 1999. С. 106—108.
6. Шелухо В. П. Биоиндикация воздействия цементного производства на состояние лесных фитоценозов / Актуальные проблемы экологии на рубеже третьего тысячелетия и пути их решения. Брянск, 1999. С. 97—101.
7. Шелухо В. П. Зонирование хвойных лесов при хроническом воздействии выбросов цементного производства // Известия вузов. Лесной журнал. 2002. № 2. С. 31—35.
8. Шелухо В. П. Биоиндикация хронического промышленного воздействия щелочного типа на компоненты хвойных насаждений. Брянск, 2001. 205 с.



ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

УДК 630*232.32

ВНЕДРЕНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ И ЗАЩИТЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ ХВОЙНЫХ ПОРОД В ПИТОМНИКАХ

Н. М. ВЕДЕРНИКОВ, доктор сельскохозяйственных наук

В 80-х годах XX в. была в основном закончена разработка технологии интегрированной системы выращивания и защиты от болезней семян хвойных пород в питомниках, а затем доработаны отдельные ее элементы [1, 2]. Эта система включала: технологию выращивания семян (в частности, ее основные элементы — агротехнические приемы); биологические и химические меры защиты посевов от главных болезней и методы учета их очагов; принципы чередования препаратов; краткосрочный прогноз даты опрыскиваний посевов и долгосрочный — развития болезней семян, а также мониторинг питомников.

Технология защиты посевов от болезней как составная часть интегрированной системы внедрена практически во всех лесхозах Чувашской Республики, в большинстве питомников Татарстана и Ульяновской обл., а также на значительной территории средней полосы европейской части России [4]. Остановимся на некоторых положительных и отрицательных сторонах, выявленных при внедрении данной системы и ее дальнейшем совершенствовании.

В питомниках, эксплуатируемых 20—30 лет, ухудшаются физические свойства почвы, многие годы не вносятся органические удобрения (минеральные — часто несбалансированные), неразумно применяются гербициды, что приводит к снижению выхода стандартного посадочного материала и нарушению биологических процессов в почве. В этих случаях принимаются меры не только к восстановлению и повышению продуктивности старых питомников, но и к закладке новых. Однако место под новый питомник не всегда выбирается удачно: на сильно истощенных почвах, нередко вышедших из сельскохозяйственного пользования, тяжелого гранулометрического состава, с неровным рельефом, в очагах болезней. Для питомников нужны достаточно плодородные почвы с содержанием гумуса в пахотном горизонте не менее 2—3 %, обеспечивающие хорошую заделку семян, быстрое прорастание всходов и отсутствие почвенной корки.

Оптимальной схемой посева для сосны считается 5-строчная с равномерным размещением строчек при расходе семян 35—40 кг/га. К сожалению, еще довольно часто сосну выращивают по 6-строчной схеме со сближенными по две и даже три строчками. В таких загущенных посевах создаются благоприятные условия для развития болезней и затруднены защита посевов и рост семян. Выход же стандартных растений значительно меньше, чем при 5-строчной схеме.

Что касается ели, устойчивой к болезням типа шютте, то ее целесообразно выращивать не по 5—6-строчным, а по равномерным 8—9-строчным схемам с нормой высева 32—40 кг/га. При этом оптимальная густота посевов ели составляет 70—85 всходов, а к концу третьего года выращивания — до 50 семян на 1 м строчки (с увеличением густоты посевов ухудшается качество растений).

В сильно загущенных посевах выход стандартных семян обратно пропорционален густоте растений. Так, при густоте 2-летних семян сосны при 5-строчной схеме 80—100 шт. на 1 м строчки он достигает 95—98 %, при 150 шт. — 75, 200 шт. — 56, 300 шт. — лишь 25 %. Еще одной из причин снижения продуктивности питомников является увеличение ширины межленточных междурядий с 70 до 90—110 см, что приводит к сокращению протяжен-

ности посевных строчек и уменьшению выхода семян на 12—20 %.

Нередко (особенно при опоздании с высевам) семена сосны, ели и лиственницы заделываются почвой на глубину до 2 см и более вместо рекомендуемой 0,5 см. В этих случаях грунтовая всхожесть снижается в среднем на 30 %, отпад от болезней увеличивается более чем в 3 раза, а выход семян уменьшается иногда вдвое. Поздние всходы, истонченные и очень нежные, почти все подвержены инфекционному полеганию и солнечному ожогу.

Для мульчирования посевов хвойных пород в большинстве питомников применяются мульчирователи МСН-0,75 с сеткой, размер ячеек в которой — 9×9 мм. Для того чтобы нанести слой мульчи в 1 см, приходится делать по одним и тем же лентам как минимум два прохода. При этом разрыв по времени между высевам семян и завершением операции мульчирования составляет почти сутки, в результате чего слой почвы с семенами подсушивается и агротехнический эффект резко снижается.

При использовании большеобъемного мульчирователя МСН-2 (ТВП «Новатор», г. Чебоксары) с сеткой и ячейками 25×25 мм нужный слой мульчи (1 см) получается за один проход, в сочетании же с одновременным прикатыванием обеспечиваются сохранность необходимого количества влаги в зоне нахождения семян и лучшее соприкосновение их с почвой, что способствует повышению грунтовой всхожести, особенно в годы с недостаточным количеством осадков. Для предотвращения сдувания мульчи сразу после прикатывания посевы покрывают щитами, которые после появления всходов приподнимают под углом 15—20°. Под ними семена оказываются более развитыми, так как там создан определенный микроклимат.

В большинстве питомников для ликвидации очагов ближней инфекции обыкновенного и снежного шютте весной при проведении первого ухода выбирают пораженные однолетние и отсортировывают большие 2-летние семена с последующим их сжиганием. Кроме того, во избежание появления очагов снежного шютте в посевах ели убирают встречающиеся в них семена сосны, как наиболее восприимчивые к болезни.

Практически во всех питомниках практикуются стратификация семян сосны, ели и лиственницы, а также их предпосевное замачивание в растворах микроэлементов с целью улучшения посевных свойств. Для защиты всходов хвойных пород от инфекционного полегания семена перед посевом протравливают одним из фунгицидов (ТМТД, фундазол, витавакс, байлетон). Такая обработка при высокой агротехнике обеспечивает максимальную защиту семян от болезней.

Против полегания испытаны современные эффективный фунгицид-протравитель семян раксил, достигающий хорошего результата при более низкой дозе препарата (4 г/кг), и биологические препараты природного происхождения. Для повышения устойчивости к полеганию сосны и ели начали применять электромагнитное поле и внедрять биопрепараты природного происхождения.

Еще несколько лет назад против полегания и корневой гнили использовали весьма результативный отечественный биологический препарат микоризин, который выпускал бывш. «Микробиопром». Однако в последнее время производство этого препарата прекращено.

Сейчас появился новый класс пестицидов — стимуляторов защитных реакций с высокой экологичностью. Их защитные свойства основаны на повышении устойчивости

самого растения. Теперь все чаще речь идет не о защите семян, а о повышении их устойчивости к болезням.

В последние годы испытаны и рекомендованы против обыкновенного и снежного шютте сосны альто-400 и тилт в 0,2%-ных концентрациях, обладающие длительным профилактическим, лечебным и общеистребительным действием.

Одна из отрицательных сторон использования системных фунгицидов — сравнительно быстрое появление резистентности у фитопатогенных форм грибов-возбудителей болезней, чему способствуют регулярное применение препаратов, производных одного и того же вещества, нарушение севооборотов, накопление ближней инфекции в питомниках, заниженные по сравнению с рекомендуемыми концентрации и нормы расхода рабочих растворов. В связи с этим возникает необходимость чередования системных препаратов разных групп и контактных фунгицидов не только по годам, но и в пределах одного сезона. К сожалению, в питомниках еще довольно редко практикуют схемы чередования. Чаще используют одни и те же фунгициды — ТМТД, фундазол и байлетон.

При поражении однолетних семян сосны обыкновенным шютте только, пожалуй, в питомниках Татарстана, Чувашии и Ульяновской обл. применяют способ активной борьбы с болезнью, зарекомендовавший себя довольно эффективно в оздоровлении и повышении устойчивости однолетних семян, пораженных болезнью (интенсивность развития шютте — не более 60 %). Опрыскивание посевов проводят ориентировочно в середине мая по только что появившейся на новом побеге одиночной хвое, а также по больной хвое первого года (расход рабочего раствора — 800—900 л/га).

Одна из причин, обуславливающих снижение эффективности фунгицидов, — нарушение сроков опрыскиваний семян. Краткосрочный прогноз даты опрыскивания посевов сосны против шютте исключил эту причину и успешно практикуется при их защите в питомниках. Однако в связи с введением высокой платы за получаемые метеоданные

приходится сокращать затраты за счет укрупнения прогнозных районов, хотя это приводит к снижению точности в определении даты опрыскиваний и снижению эффективности защиты посевов от болезней. Выход из подобного положения — создание метеопунктов в лесхозах со сходными погодными условиями. Тогда появится возможность не только прогнозировать болезни, но и оценивать класс пожарной опасности в лесу. Сеть метеопунктов в «опорных» лесхозах позволит повысить точность прогнозов и снизить затраты.

Использование долгосрочного прогноза обыкновенного и снежного шютте позволяет в критических ситуациях заблаговременно решать вопросы возможных перебоксиков здорового посадочного материала и обоснования защиты посевов, а также определять ареал распространения обыкновенного шютте.

Мониторинг в питомниках уже внедряется. Как объекты широкого его использования можно назвать большинство питомников Чувашии, где интегрированной системой выращивания и защиты хвойных и лиственных пород в целом охвачены все лесхозы. В результате за последние 5 лет в питомниках республики при снижении нормы высева семян на 25—30 % удалось повысить выход здоровых стандартных семян на 40 %. Здесь разработаны, утверждены и используются сниженные нормы высева семян сосны, ели, лиственницы, дуба и липы [3].

Список литературы

1. Ведиников Н. М. Интегрированная система выращивания и защиты семян сосны и ели в питомниках Среднего Поволжья / Автореф. ... дис. докт. с.-х. наук. Йошкар-Ола, 1993. 43 с.
2. Ведиников Н. М. Интегрированная система выращивания и защиты хвойных и лиственных пород от болезней в питомниках. Чебоксары, 1996. 43 с.
3. Ведиников Н. М., Федорова Н. С. Справочник по нормам высева семян в питомниках при внедрении интегрированной системы выращивания и защиты сосны, ели, лиственницы и дуба. Чебоксары, 1998. 66 с.
4. Наставление по защите растений от вредных насекомых и болезней в лесных питомниках. М., 1984. 119 с.

УДК 630*232.325.29

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ И ЕЛИ В ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ

Н. Б. ПАНИНА, кандидат биологических наук (ВНИИЛМ)

Основа успешного выращивания посадочного материала хвойных пород в лесных питомниках — создание оптимальных условий для роста и развития семян и саженцев и снижение зависимости их от различных неблагоприятных факторов.

Начальный период онтогенеза хвойных пород (проростки, семена первого года выращивания) является определяющим в жизни растений. Медленнорастущие сосна и ель испытывают сильную конкуренцию со стороны сорного компонента агрофитоценоза, подвергаются интенсивному стрессовому воздействию фито-, энтомофагов и неблагоприятных погодных условий. Большинство факторов, лимитирующих выращивание качественного посадочного материала в питомниках, поддается регулированию с помощью современных химических средств: удобрений, гербицидов, фунгицидов, биологически активных веществ. Вместе с тем при комплексном применении агрохимикатов в почве и растениях неизбежно возникает взаимодействие молекул химических веществ, в результате чего интегральный эффект может существенно отличаться от прогнозируемого на основе сведений об индивидуальном их воздействии [1—3].

Влияние комплекса различных химических средств на семена сосны и ели изучали в течение 5 лет в лесных питомниках Московской и Костромской обл. Для этого использовали адаптогены — биологически активные вещества природного происхождения (эпин и гумат калия), гербициды (гезагард, гол 2Е), медленнодействующие азотно-фосфорные (СПУ) и стандартные — мочевины (Nm), калийно-фосфорные (P_2O_5 , K_2O) удобрения и фунгицид (картоцид). Схемы полевых опытов в питомниках с легко-суглинистыми почвами Московской обл. и супесчаными Костромской обл. включали различные сочетания, концентрации и нормы внесения химических средств.

Семена хвойных пород перед посевом обрабатывали растворами адаптогена разной концентрации в течение 18—24 ч, в последующем — фунгицидным препаратом. До появления всходов гербициды вносили в почву с помощью ручного опрыскивателя типа «Соло». Состояние семян и сорной растительности учитывали 3—6 раз за вегетационный период. Ежегодно качество выращенного посадочного материала анализировали путем измерения стандартных биометрических показателей у 90—150 растений, случайно отобранных в каждом варианте опыта. Всего за период исследований обмерено более 12 тыс. однолетних, 7 тыс. 2-летних и 700 3-летних семян сосны и ели. Обработку и сравнительный анализ экспериментального материала проводили методами математической статистики с помощью ПК IBM 486. Для большинства вычисленных биометрических параметров ошибка опыта не превышала 3—5 %.

На основе полученных данных выявлен значительный положительный эффект использования технологий, предусматривающих применение комплекса таких химических средств, как гегагард, гумат калия и СПУ. Положительное влияние на семена хвойных пород отмечено при их выращивании как на легкосуглинистых, так и на супесчаных почвах.

По результатам исследований 1996—2000 гг. биометрические показатели однолетних семян сосны, выращенных на легкосуглинистых почвах с внесением указанного комплекса химических средств, превышали аналогичные показатели контрольных семян: по длине корня — на 11—34 %, высоте стволика — 16—55 %, массе семян — на 33—398 %. При благоприятной погоде лета 1996 и 1997 гг. (в течение вегетационного сезона было достаточно тепла и влаги) в контрольных вариантах бурно развивалась и не в полной мере подавлялась ручными прополками сорная растительность. Поэтому семена сосны испытывали угнетение, что и обусловило значительную разницу в массе по сравнению с опытными экземплярами, которая в 1996 г. равнялась 250, в 1997 г. — 398 %. Засушливые периоды

Таблица 1

Биометрические показатели однолетних сеянцев сосны и ели, выращенных на легкосуглинистых почвах с применением разных комплексов химических средств

Вариант опыта	Биометрические показатели сеянцев (х _{шт})		
	длина корня, см	высота стволика, см	масса, г
Сосна			
Гезагард:			
СПУ	12,02±0,26 (100)	5,8±0,1 (100)	0,411±0,02 (100)
Nm+P ₂ O ₅ +K ₂ O	12,50±0,33 (104)	6,1±0,2 (105)	0,380±0,02 (92)
Гоал:			
СПУ	14,07±0,30 (100)	6,1±0,1 (100)	0,328±0,01 (100)
Nm+P ₂ O ₅ +K ₂ O	12,17±0,27 (86)	5,6±0,4 (92)	0,346±0,02 (105)
Ель			
Гезагард:			
СПУ	9,11±0,23 (100)	4,7±0,1 (100)	0,086±0,004 (100)
Nm+P ₂ O ₅ +K ₂ O	10,24±0,37 (112)	5,0±0,1 (106)	0,110±0,006 (128)
Гоал:			
СПУ	9,82±0,33 (100)	4,9±0,1 (100)	0,104±0,005 (100)
Nm+P ₂ O ₅ +K ₂ O	9,86±0,27 (100)	4,6±0,1 (82)	0,081±0,004 (78)

Примечание. В скобках указан %.

Таблица 2

Биометрические показатели 3-летних сеянцев ели, выращенных на супесчаных почвах с применением химических средств

Вариант опыта	Биометрические показатели сеянцев			
	длина корня, см	высота стволика, см	диаметр корневой шейки, мм	масса, г
Контроль	16,2±0,8 (100)	11,9±1,1 (100)	1,99±0,1 (100)	1,124±0,1 (100)
Полив	17,9±0,9 (110)	13,5±0,9 (113)	2,45±0,1 (123)	1,696±0,2 (151)
Комплекс химических средств	16,6±0,9 (102)	13,9±1,2 (117)	2,39±0,2 (120)	1,433±0,3 (127)
Комплекс химических средств + полив	17,7±0,6 (109)	18,2±1,2 (153)	2,94±0,1 (148)	2,608±0,3 (232)

Примечание. В скобках указан % по отношению к контролю.

первой половины вегетационных сезонов 1998 и 1999 гг. оказали негативное влияние на развитие сорняков, что нивелировало разницу в условиях произрастания сеянцев в контрольном и опытным вариантах, а в конечном счете выразилось в превышении массы опытных сеянцев по сравнению с контрольными на 109 (1998 г.) и 33 % (1999 г.).

На супесчаных почвах тот же комплекс химических средств оказал положительное влияние на сеянцы сосны первого года выращивания: высота стволика опытных экзemplяров была равна высоте контрольных (2000 г.) или больше ее на 5 (1997 г.) и 61 % (1998 г.), корни длиннее на 20—52 % (1998, 2000 гг.), масса сеянцев больше на 37 (1997 г.), 88 (1998 г.) и 73 % (2000 г.).

Результаты влияния почвенных гербицидов (гоал и гезагард) на сеянцы сосны и ели при их использовании на фоне дождевого внесения удобрений или только после всходов подкормок жидкими удобрениями посевов отражены в табл. 1. Полученные данные свидетельствуют о том, что при выращивании сосны эффективность почвенных гербицидов мало зависит от вида и способов внесения удобрений. Можно лишь отметить положительную реакцию сеянцев на комплекс химических средств, в котором гезагард применялся на фоне СПУ, вносимых до посева семян, или при использовании гоала с последующими подкормками посевов жидкими удобрениями (Nm, P₂O₅, K₂O). В первом случае масса сеянцев сосны была на 8 % больше, чем при применении гезагарда с жидкими подкормками, во втором, наоборот, масса сеянцев сосны оказалась больше на 5 % при технологии выращивания, предусматривающей жидкие подкормки их.

Для ели, в большей степени реагирующей на почвенное плодородие и имеющей менее развитую корневую систему, лучше применять гезагард с последующими подкормками посевов жидкими удобрениями. Такая технология способствует лучшему развитию растений: масса сеянцев была больше на 28 % по сравнению с сеянцами в опытах, где гезагард использовали на фоне медленнодействующих

удобрений. Это, по всей видимости, связано с тем, что стимулирующий эффект гезагарда в отношении ели усиливается при его сочетании с жидкими минеральными удобрениями.

В отличие от комплекса, включающего гезагард, влияние комплекса с гоалом усиливалось при внесении медленнодействующих удобрений: масса сеянцев ели первого года выращивания с применением гоала на фоне дождевого внесения минеральных удобрений была больше, чем сеянцев в опытах с послежидковыми подкормками, на 22 %.

Воздействие химических средств, применявшихся в течение первого года выращивания сеянцев хвойных пород, прослеживалось и на втором году их жизни. На участке с 2-летними сеянцами сосны и ели, где ранее была проведена обработка почвенными гербицидами (однолетних посевов), проективное покрытие сорной растительности не превышало 25 %. На втором году выращивания отчетливо проявлялось влияние на сеянцы медленнодействующих минеральных удобрений. Так, в 1999 г. в вариантах с применением гезагарда на фоне СПУ (90 кг/га) средняя высота сеянцев сосны составила 12,7 см, диаметр — 3,27 мм, масса — 5,01 г, без использования удобрений — соответственно 10,9 см, 2,63 мм и 2,93 г. Биометрические показатели 2-летних сеянцев сосны в опытном варианте были стабильно выше, чем у контрольных растений, по длине корня — на 44 (1997 г.), 40 (1998 г.) и 12 % (1999 г.), по высоте стволика — соответственно на 32, 135 и 44 %, по диаметру корневой шейки — на 63, 80 и 52 %, по массе сеянцев — на 131, 330 и 143 %.

При определении биометрических показателей 2-летних сеянцев сосны учитывали выход стандартного посадочного материала (в соответствии с ОСТ 56—98—93). Применение химических средств при выращивании сеянцев сосны обыкновенной как на легкосуглинистых, так и на супесчаных почвах способствовало формированию стандартного посадочного материала за 2 года даже в экстремальных погодных условиях (1998—1999 гг.). При использовании гезагарда, гумата калия и СПУ выход таких сеянцев в 1998 г. составил 3720 тыс. шт/га, в 1999 г. — 4080 тыс. шт/га, что превышает нормативные показатели в 2,3—2,5 раза (норма выхода сеянцев в данных условиях выращивания — 1650 тыс. шт/га).

На супесчаных почвах, где вносили гезагард, гумат калия и минеральные удобрения, выход стандартных 2-летних сеянцев сосны в 1999 г. был равен 1835 тыс. шт/га, что превысило норму для этого региона (1300 тыс. шт/га) в 1,4 раза.

Биометрические параметры 3-летних сеянцев ели в опытных вариантах на супесчаной почве с применением средств химии в зависимости от режима выращивания (без полива, с поливом) были больше аналогичных параметров контрольных растений: по высоте стволиков — на 17—53 %, по диаметру корневой шейки — на 20—48, по массе сеянцев — на 27—132 % (табл. 2). Большое значение для ели как влаголюбивой породы имеет полив. При поливе длина корней сеянцев увеличивалась на 10 %, высота стволика — на 17, диаметр стволика — на 23, масса — на 51 % по сравнению с контролем. Применение средств химии в сочетании с поливом повышало выход стандартных 3-летних сеянцев на 33 %.

Анализируя экономическую эффективность испытанных технологий, учитывали стоимость затрат на проведение каждого вида работ. По данным 1998 г., рентабельность новых технологий составила 146 %. При этом благодаря применению химических препаратов получено дополнительное количество стандартного посадочного материала при одновременном снижении энергетических и трудовых затрат в 5 раз.

Таким образом, в результате многолетних исследований установлено, что комплексное использование минеральных удобрений, гербицидов, фунгицидов, биологически активных веществ в сочетании с агротехническими мероприятиями способствует повышению устойчивости и качества сеянцев сосны и ели, большему их выходу с единицы площади при одновременном улучшении почвенных условий и увеличении эффективности борьбы с сорной растительностью. Характер и степень влияния каждого химического средства, примененного в комплексе при выращивании посадочного материала, незначительны: минеральные удобрения непосредственно улучшают почвенное плодородие; гербициды это делают опосредованно, поскольку при уменьшении количества сорной растительности снижается вынос питательных веществ из почвы, улучшаются световой и водный режим; биологически активные вещества,

влияя на внутренние биохимические процессы растений, усиливают их конкурентоспособность за питательные вещества и устойчивость к неблагоприятным факторам; фунгициды защищают растения от грибных заболеваний.

Предлагаемые технологии выращивания сосны и ели в питомниках с разными почвенными условиями на основе применения комплекса химических средств дают возможность получать качественный посадочный материал при значительном снижении затрат труда.

УДК 630*232.323

СРОКИ ПОСЕВА СЕМЯН ХВОЙНЫХ ПОРОД В ПИТОМНИКАХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

С. Ю. КОНДАКОВ, Т. Р. КОНДАКОВА (Центр защиты леса Красноярского края)

Согласно исследованиям [7] посев семян хвойных пород необходимо проводить в оптимальные сроки, когда почва влажная и температура ее верхних слоев достигает 6–8 °С — для кедров и 8–10 °С — для ели и пихты. По данным Г. В. Гортинского [5], при температуре 9–11 °С прорастают семена ели обыкновенной. По мнению Н. М. Ведерникова и П. Т. Тихонова, посев семян в лесных питомниках, как правило, проводят при температуре 8–9 °С в 5-сантиметровом слое почвы, когда начинает цвести черемуха [4].

Исследования И. И. Горячева [6] показывают, что в средней полосе России сроки посева ели обыкновенной соответствуют датам перехода среднесуточной температуры воздуха через +10 °С и разветвлению листьев у березы.

Принимая во внимание то, что вопрос о сроках проведения посева в лесных питомниках, по мнению В. П. Бобринева [2], разработан слабо, нами предпринята попытка выявления оптимальных сроков посева семян хвойных пород для условий Красноярского края.

Согласно фенологической карте, составленной Т. Н. Буториной [1, 3], основной этап весенней вегетации — зеленение березы в южной, средней, западной и восточной частях края, где в основном расположены лесные питомники, — приходится на 11–26 мая. Этот период совпадает со средне- и многолетними сроками посева семян хвойных пород для большинства лесных питомников региона. Методика Т. Н. Буториной [3] позволила установить, что самые поздние благоприятные сроки для проведения посева сильно варьируют — от 14–18 мая (Минусинский, Идринский, Шушенский лесхозы) до 3–10 июня (Каратузский, Усинский, Ермаковский, Ужурский, Козульский лесхозы). Крайние средне- и многолетние сроки посева хвойных пород в питомниках Красноярского края (до 75 % случаев) приходятся на период с 19 мая по 1 июня.

Определены также оптимальные сроки посева семян хвойных пород для лесохозяйственных районов (округов). Так, в лесостепном районе оптимальный срок для посева — с 14 по 23 мая, в горно-лесостепном — с 18 по 24 мая, в горно-таежном, горно-черном и южно-таежном районах — с 23 мая по 1 июня с разницей в 1–2 дня. Лесохозяйственные районы (округа) даны по Наставлению по рубкам ухода в лесах Восточной Сибири [9].

Таким образом, с точки зрения агротехники, средний оптимальный срок для посевных работ в лесных питомниках — с конца второй декады мая по первые числа июня.

Метеорологическая обстановка последних весен была следующей. В 1997 г. переход температуры воздуха через +10 °С на территории Красноярского края произошел с 16 по 18 мая, что является крайним оптимальным сроком для посева семян хвойных пород. А в 1998 г. переход имел место 22–23 мая, указанные сроки соответствовали средне- и многолетним датам, благоприятным для проведения посевных работ. В 1998 г. в питомниках Красноярского, Маганского и Мининского лесхозов посевы семян хвойных пород проводились с 27 мая по 10 июня. В 1999 г. переход среднесуточных температур воздуха через +10 °С произошел 2 мая и посев в питомниках центральной части края проведен с 18 мая по 4 июня.

По данным некоторых ученых [8], посев семян хвойных, как правило, проводится в мае, иногда в первой — второй декадах июня. По мнению Ю. П. Светогорова, посев в начале июня осуществляется с целью профилактики и предупреждения полегания семян от фузариоза и альтернариоза [10]. Таким образом, посев семян хвойных пород целесообразен с 1 по 10 июня, когда создаются неблагоприятные условия для развития микозной инфекции типа фузариоза и альтернариоза.

Заслуживает широкого внедрения в практику весенняя обработка паров гербицидом раундап против озимых и ранних яровых сорняков в сроки, когда среднесуточная температура воздуха переходит через +10 °С. Как рекомендует И. И. Горячев [6], после внесения раундапа через 4 (если весна поздняя) и 9 дней (если ранняя) проводят предпосевное рыхление и боронование, и только на следующий день — посев.

Отдельным направлением в сроках проведения посевов стоят даты осенних посевов семян кедров. Так, в Мининском опытном лесхозе посевы осенью в различные годы проходили с 17 сентября по 8 октября. Основным моментом, определяющим дату проведения посева, является срок заготовки кедровых орехов. Например, для подзоны южной тайги, по мнению И. Н. Елагина [7], высокими посевными качествами обладают семена кедров, заготовленные в период пожелтения и опадения листьев у осины и березы.

Список литературы

1. Ладонин В. Ф., Алиев А. М. Комплексное применение гербицидов и удобрений в интенсивном земледелии. М., 1991. 271 с.
2. Панина Н. Б., Мухамедшин К. Д., Раздайводин А. Н. и др. Комплексное влияние гербицидов и удобрений на сеянцы сосны в питомнике // Лесное хозяйство. 2000. № 2. С. 25–27.
3. Панина Н. Б., Мухамедшин К. Д., Раздайводин А. Н. и др. Экологические основы оптимизации комплексного применения средств химии при лесовосстановлении / Экология и рациональное природопользование на рубеже веков. Итоги и перспективы. Т. 1. Томск, 2000. С. 152–153.

Согласно рекомендациям [7] в малоурожайные годы целесообразно заготавливать шишки в период пожелтения хвои у лиственницы или в середине фазы пожелтения листьев у осины и березы, в средней тайге эти явления отмечены 10–15 сентября.

Фактически заготовка кедровых орехов в лесхозах Красноярского края происходит раньше — с третьей декады августа, поскольку фенологически в это время начинается пожелтение березы. По данным Буториной [3], существуют четыре срока пожелтения березы: ранний — с 18 по 21, средний — с 22 по 26, поздний — с 27 по 31 августа и очень поздний — с 1 по 10 сентября. От начала пожелтения березы до начала пожелтения лиственницы сибирской проходит 17–24 дня [3].

Таким образом, благоприятные условия для заготовки кедровых орехов в условиях Красноярского края приходятся на фенологические границы золотой осени и длятся 2–3 недели в зависимости от погодных условий. Соответственно можно выделить следующие сроки, оптимальные для подготовки и посева семян кедров осенью: ранний — до 14, средний — до 20, поздний — до 25 сентября, очень поздний — до 10 октября и далее.

Проанализировав сроки посевов кедров осенью, проведенных за 10 лет в лесхозах Красноярского края, можно констатировать, что преобладают поздние и очень поздние сроки: с 20 сентября до 10 октября. Фенологический индикатор наступления времени, благоприятного для посева кедров осенью, — от начала пожелтения лиственницы или полного пожелтения березы до конца листопада березы. По данным Т. П. Буториной, этот период на территории Красноярского края составляет 14–19 дней. В температурных границах от 8 до 3 °С продолжительность глубокой осени — 18–20 дней. Пожелтение лиственницы происходит при среднесуточной температуре воздуха ниже 8 °С [3].

Нами определены средне- и многолетние периоды, благоприятные для посева кедров осенью в условиях лесохозяйственных районов края. Так, в южно-таежном районе срок посева наступает 11–17 сентября и продолжается до 29 сентября — 7 октября, в лесостепном — 16–24 сентября до 2–15 октября, в горно-лесостепном — 12–20 сентября до 1–11 октября, в горно-таежном — 11–18 сентября до 1–9 октября, в горно-черном — 7–16 сентября до 26 сентября — 7 октября. Таким образом, осенью от даты перехода среднесуточных температур воздуха ниже 8 °С в течение 20 дней сохраняются благоприятные сроки для осеннего посева семян кедров.

На основании наших исследований можно сделать следующие выводы, имеющие практическое значение для посевных работ в лесных питомниках:

весной посев семян хвойных пород целесообразно проводить через 14 дней после распускания березы и перехода среднесуточных температур воздуха через +10 °С;

осенний посев семян кедров необходимо проводить в течение 20 дней после опускания среднесуточных температур воздуха ниже 8 °С, в границах глубокой осени — от начала пожелтения хвои лиственницы до окончания листопада березы.

Выполнение указанных рекомендаций позволяет создать оптимальные условия для выращивания качественного посадочного материала, устойчивого к различным неблагоприятным факторам.

Список литературы

1. Атлас Красноярского края и Республики Хакасия. Новосибирск, 1994. 83 с.
2. Бобринев В. П. Ускоренное выращивание древесных пород. Новосибирск, 1987. 117 с.
3. Буторина Т. Н. Биоклиматическое районирование Красноярского края. Новосибирск, 1979. 230 с.
4. Ведерников Н. М., Тихонов П. Т. Выращивание сеянцев в питомниках Чувашской Республики // Лесное хозяйство. 1996. № 1. С. 40–41.
5. Гортинский Г. В. О факторах, ограничивающих прорастание семян и рост проростков ели в лесах южной тайги // Ботанический журнал. 1964. № 10.
6. Горячев И. И. Сроки посева ели обыкновенной // Лесное хозяйство. 1999. № 2. С. 42.
7. Елагин И. Н. Методические рекомендации по определению оптимальных сроков проведения лесных работ в таежных и лесостепных зонах Средней Сибири. Красноярск, 1986. 37 с.
8. Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф. Особенности выращивания посадочного материала и лесных культур хвойных пород в Восточной Сибири. Красноярск, 1997. 198 с.
9. Наставление по рубкам ухода в лесах Восточной Сибири. М., 1996. 95 с.
10. Светогоров Ю. П. Пути повышения резистентности сеянцев сосны к фузариозу. Красноярск, 1980. 2 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ С ПОМОЩЬЮ ПРОБИТ-АНАЛИЗА

Д. М. АХАТОВА, Л. В. КИРЯЕВА, Д. А. БЕЛЕНКОВ (УГЛУТ)

Для оценки качества 2-летних сеянцев сосны обыкновенной в питомнике предлагается использовать пробит-анализ, разработанный для определения токсичности различных химических веществ, влияющих на растения и животных. Он основан на предположении об изменчивости чувствительности живых организмов к ядам по закону нормального распределения Лапласа-Гаусса [1].

Если сеянцы в питомнике по признакам, определяющим их качество (например, диаметр корневой шейки и высота), будут изменяться по закону нормального распределения, то для оценки их качества возможно применение пробит-анализа. Например, в питомниках Щучанского (Курганской обл.) и Пышминского (Свердловской обл.) лесхозов путем случайного отбора взято 200 сеянцев сосны в возрасте 2 лет, у которых измерили диаметр корневой шейки (мм) и высоту (см).

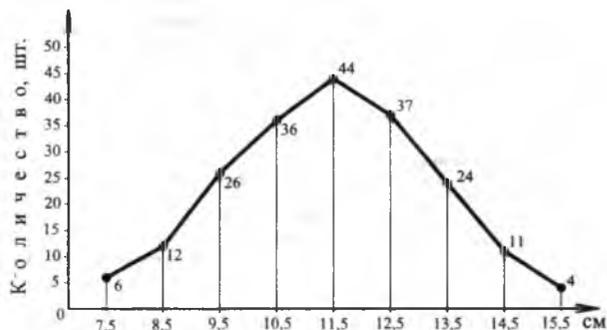


Рис. 1. Распределение сеянцев сосны по высоте в питомнике Щучанского лесхоза

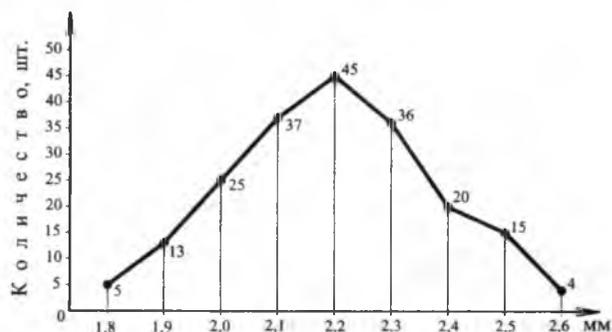


Рис. 2. Распределение сеянцев сосны по диаметру в питомнике Щучанского лесхоза

Таблица 1
Результаты статистической обработки по высоте и диаметру

Статистические показатели	По высоте, см, для лесхоза		По диаметру, мм, для лесхоза	
	Щучанский	Пышминский	Щучанский	Пышминский
Число наблюдений	200	200	200	200
Ср. значение, \bar{x}	11,93	12,9	2,24	2,27
Среднеквадратическое отклонение σ	1,78	1,57	0,18	0,44
Ошибка ср. значения, $\sigma_{\bar{x}}$	0,13	0,1	0,013	0,03
Коэффициент изменчивости, % V	14,9	12,2	8,0	19,4
Показатель точности, % P	1,09	0,8	0,56	1,35
Мера косости (асимметрия), A	-0,03	0,06	+0,03	-0,2
Ошибка меры косости, σ_A	0,17	0,17	0,17	0,17
Отношение меры косости к ошибке, A/σ_A	0,18	0,35	0,176	1,18
Мера крутости — эксцесс, K	-0,4	-0,07	-0,4	-0,3
Ошибка меры крутости, σ_K	0,34	0,34	0,34	0,34
Отношение меры крутости к ошибке, K/σ_K	1,2	0,2	1,3	0,9

На рис. 1 и 2 показано распределение сеянцев сосны обыкновенной по высоте и диаметру в Щучанском лесхозе Курганской обл. По обработанным результатам наблюдений получены основные статистические показатели (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что отношение мер косости и крутости к их ошибкам < 3 . Это означает, что сеянцы сосны по диаметру и высоте располагаются по закону нормального распределения и оценить их качество можно с помощью пробит-анализа.

Пробит — это нормированное отклонение признака от среднего значения, увеличенное на 5 ед. Подобные отклонения изменяются в основном от -3 до $+3$. Следовательно, пробиты изменяются от 2 до 8. Каждому нормированному отклонению и пробиту соответствует определенная вероятность встречаемости признака — от самого малого значения до данного.

Нами составлена табл. 2 по таблицам интегральной функции нормального распределения, которые приводятся в любом учебнике или пособии по математической статистике. Например, нормированному отклонению -2 или пробиту 3 вероятность встречаемости равна 0,025, или 2,5 %. Соответственно -1 и 4 вероятность встречаемости равна 0,16 (16 %). Для 0 и 5 — это 0,5 (50 %) [1].

Имеются специальные таблицы пробитов, в них указано, как часто встречается признак от самого малого до данного по пробиту (в %).

$$\text{Нормированное отклонение определяется по формуле } t = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma}$$

Переменная в данном уравнении x_i в первой степени. Следовательно, график этой функции будет прямолинейным.

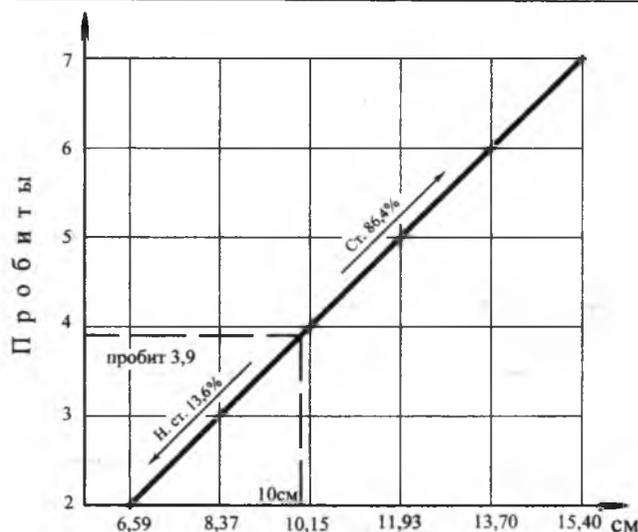


Рис. 3. Пробит-график распределения сеянцев по высоте

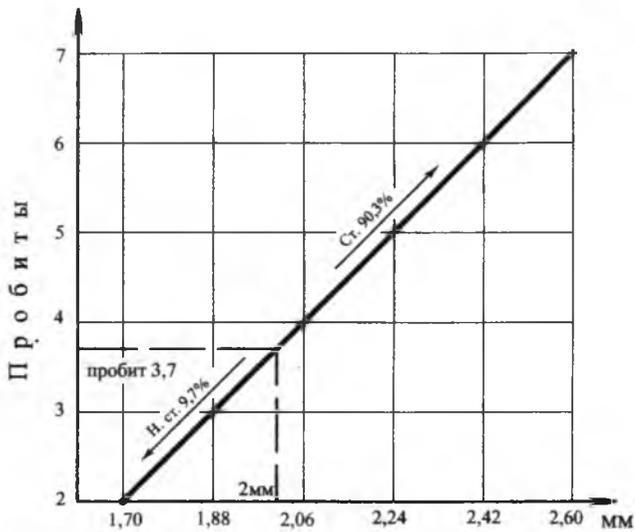


Рис. 4. Пробит-график распределения сеянцев по диаметру

Таблица перевода в пробиты

%	Пробит	%	Пробит	%	Пробит	%	Пробит	%	Пробит
0,1	2,00	8,9	3,65	34,5	4,60	70,9	5,55	93,8	6,50
0,2	2,10	9,7	3,70	36,3	4,65	72,6	5,60	93,9	6,55
0,3	2,20	10,6	3,75	38,2	4,70	74,2	5,65	94,5	6,60
0,4	2,30	11,5	3,80	40,1	4,75	75,8	5,70	95,5	6,70
0,5	2,40	12,5	3,85	42,1	4,80	77,3	5,75	96,4	6,80
0,6	2,50	13,6	3,90	44,0	4,85	78,8	5,80	97,1	6,90
0,8	2,60	14,7	3,95	46,0	4,90	80,2	5,85	97,7	7,00
1,1	2,70	16,0	4,00	48,0	4,95	81,6	5,90	98,2	7,10
1,4	2,80	17,1	4,05	50,0	5,00	82,9	5,95	98,6	7,20
1,8	2,90	18,4	4,10	52,0	5,05	84,1	6,00	98,9	7,30
2,5	3,00	19,8	4,15	54,0	5,10	85,3	6,05	99,2	7,40
2,9	3,10	21,2	4,20	56,0	5,15	86,4	6,10	99,4	7,50
3,6	3,20	22,7	4,25	57,9	5,20	87,5	6,15	99,5	7,60
4,5	3,30	24,2	4,30	59,9	5,25	88,5	6,20	99,6	7,70
5,5	3,40	25,8	4,35	61,8	5,30	89,4	6,25	99,7	7,80
6,1	3,45	27,4	4,40	63,7	5,35	90,3	6,30	99,8	7,90
6,7	3,50	29,1	4,45	65,5	5,40	91,1	6,35	99,9	8,00
7,4	3,55	30,9	4,50	67,4	5,45	91,9	6,40	—	—
8,1	3,60	32,6	4,55	69,1	5,50	92,6	6,45	—	—

Построение пробит-графиков осуществляется по материалам статистической обработки результатов измерений. По оси абсцисс в масштабе откладываются среднее значение и значения, соответствующие величинам $X \pm \sigma$, $X \pm 2\sigma$ и $X \pm 3\sigma$.

По оси ординат откладываются пробиты от 2 до 8. Так как уравнение нормированного отклонения является функцией первой степени, то пробит-график — прямой линией. Эти графики приведены на рис. 3 и 4 для Щучанского лесхоза.

По ГОСТ 3317-90 «Сеянцы деревьев и кустарников (технические условия)» [9] устанавливается, что для 2-летней сосны обыкновенной стандартные сеянцы должны быть: по высоте — 10 см и более, диаметру — 2 мм и более.

На рис. 3 определяем по высоте 10 см пробит, являющийся границей нестандартных и стандартных сеянцев. Он равен 3,9. По табл. 2 и пробиту 3,9 находим процент нестандартных (13,6) и стандартных (86,4) сеянцев, или по вероятности 0,136 и 0,864.

Аналогично определяем нестандартные и стандартные сеянцы (см. рис. 4). По диаметру 2 мм по пробиту 3,7 нестандартные равны 9,7, стандартные — 90,3 %, или по вероятности 0,097 и 0,903.

Таким образом, P(H) вероятность стандартных сеянцев по высоте — 0,864; Q(H) вероятность нестандартных сеянцев по высоте — 0,136; P(D) вероятность стандартных сеянцев по диаметру — 0,903; Q(D) вероятность нестандартных сеянцев по диаметру — 0,097.

Так как стандартный сеянец определяется по высоте и диаметру, должна быть использована теорема умножения вероятностей (теорема «И-И»), согласно которой вероятность стандартных сеянцев вычисляется как произведение вероятностей стандартных сеянцев по высоте и диаметру.

Стандартные сеянцы	%
$P(\text{стандарт}) = P(H) \times P(D) = 0,864 \times 0,903 = 0,780$	78,0
Нестандартные сеянцы	
$P(\text{по высоте}) = Q(H) \times P(D) = 0,136 \times 0,903 = 0,123$	12,3
$P(\text{по диаметру}) = P(H) \times Q(D) = 0,864 \times 0,097 = 0,084$	8,4
$P(\text{по высоте, диаметру}) = Q(H) \times Q(D) = 0,136 \times 0,097 = 0,013$	1,3

Если по полученным данным построить пробит-графики для Пышминского лесхоза, то стандартных сеянцев по высоте будет 94,5, по диаметру — 80,2 %. Общее число их составит 75,8 %.

На основании изложенного можно сделать следующие выводы: путем простой статистической обработки или графическим способом по закону нормального распределения Лапласа-Гаусса легко выявить стандартность сеянцев;

если такой закон есть, для оценки качества сеянцев может быть применен пробит-анализ. В случае отсутствия закона необходимо найти причину (болезнь, неблагоприятные условия, ошибки, недостатки агротехники и т. д.) [2—8];

построение пробит-графика осуществляется быстро и просто, так как он является прямой линией. По графику и стандартному параметру вычисляется пробит, по которому с помощью табл. 2 легко определить количество нестандартных и стандартных сеянцев в процентах;

при определении стандартных сеянцев по двум и более признакам применение теоремы умножения вероятностей обязательно.

Список литературы

- Беленков Д. А. Вероятностный метод исследования антисептиков для древесины. Свердловск, 1991.
- Ведерников Н. М., Яковлев В. Г. Защита хвойных сеянцев от болезней. М., 1972.
- Журавлев И. И. Защита зеленых насаждений от болезней. М., 1966.
- Журавлев И. И. Диагностика болезней. М., 1992.
- Новосельцева А. И., Смирнов Н. А. Справочник по лесным питомникам. М., 1984.
- Литвинов М. А. Методы изучения почвенных микроскопических грибов. Л., 1969.
- Справочник лесничего. М., 1969.
- Соколов Э. С., Семенкова И. Г. Лесная фитопатология. М., 1981.
- ГОСТ 3317-90 «Сеянцы деревьев и кустарников (технические условия)».

УДК 630*236

РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКОВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ РАЗНОЙ ГУСТОТЫ ПОСАДКИ

С. В. МИТРОФАНОВ, В. Л. КУЗНЕЦОВ (Чебаркульский опытный лесхоз)

Несмотря на огромный практический опыт искусственного лесоразведения, проблема густоты лесных культур была и остается одной из важнейших в лесокультурном производстве, и один из ее главных моментов — первоначальная густота. С экономической и лесоводственной точек зрения оптимальной считается густота, при которой прирост максимален, а расходы на выращивание минимальны.

При определении первоначальной густоты необходимо учитывать прежде всего целевое назначение древостоев, их таксационные показатели, условия местопроизрастания, наличие рабочей силы, возможность применения механизации, сбит маломерной древесины [1]. С учетом этих факторов должна быть установлена густота культур применительно к конкретным почвенно-климатическим и экономическим условиям [2]. Для этих целей в 1968 г. в кв. № 1 Бишкильского лесничества Чебаркульского опытного лесхоза заложен опытный участок.

Культуры созданы 2-летними сеянцами сосны обыкновенной на месте вырубки спелого березового древостоя порослевого происхождения. Рельеф участка (7 га) пологий, протяженность — 700 м в направлении с севера на юг, почва темно-серая лесная. Раскорчевка не проводилась, количество пней — 300 шт/га. Почву готовили осенью 1967 г. плугом ПКЛ-70 в агрегате с трактором ТДТ-40. Ряды расположены с севера на юг, расстояние между центрами борозд — 2,5 м. Посадку проводили вручную под меч Колесова.

Создано семь вариантов (по 1 га) с густотой посадки от 2 до 8 тыс. шт/га, примыкающих друг к другу без разрывов и образующих целостный блок посадок сосны обыкновенной. За лесными культурами регулярно велись уходы по установленной схеме. Дополнение культур не проводилось.

Первые наблюдения за ростом и развитием опытных культур относятся к 1974, последующие — к 1991 и 2000 гг. За этот период были замерены высоты и диаметры древостоев. Отдельно по вариантам определены средние таксационные показатели, сохранность и отпад деревьев, класс бонитета, сумма площадей сечения

стволов, относительная полнота, а также запас древостоев. Состояние опытных участков по годам показано в табл. 1.

За первые 7 лет роста саженцев отмечен отпад от 8,9 до 13,8 %

Таблица 1

№ варианта	Размещение посадочных мест, м	Первоначальное кол-во, шт/га	Сохранность по годам						Отпад за 35 лет, %
			1974		1991		2000		
			шт	%	шт	%	шт.	%	
1	2,5x2,0	2000	1822	91,1	1528	76,4	1512	75,6	24,4
2	2,5x1,3	3000	2709	90,3	2286	76,2	2259	75,3	24,7
3	2,5x1,0	4000	3636	90,9	3242	81,0	3184	79,6	20,4
4	2,5x0,8	5000	4455	89,1	4150	83,0	4020	80,4	19,6
5	2,5x0,7	6000	5178	86,3	4451	74,2	4338	72,3	27,7
6	2,5x0,6	7000	6034	86,2	5089	72,7	4984	71,2	28,8
7	2,5x0,5	8000	6896	86,2	5928	74,1	5680	71,0	29,0

Таблица 2

№ варианта	H _{ср.} м	D _{ср.} см	Класс бонитета	Полнота		Ср. объем ствола, м ³	Общий запас варианта, м ³ /га
				абс., м ² /га	отн.		
1	12,0	13,9	I	23	0,7	0,097	147
2	12,5	14,0	I	35	1,1	0,102	232
3	11,0	14,6	I	53	1,7	0,099	317
4	11,2	13,5	I	57	1,8	0,087	345
5	13,4	12,8	I	56	1,6	0,091	393
6	13,4	12,7	I	63	1,9	0,089	442
7	13,8	12,5	I	69	2,2	0,091	497

(варианты № 1—7). К 35 годам он увеличился и достиг максимальных показателей в вариантах с густой посадки от 6 до 8 тыс. шт/га. Древоостои в этих вариантах сильно загущены, что отражается на развитии отдельных деревьев. Наилучшая сохранность лесных культур отмечена в вариантах № 3 и 4 с первоначальной густотой соответственно 4 и 5 тыс. шт/га. Причем вариант № 3 по числу сохранившихся деревьев наиболее оптимально соответствует таблицам хода роста нормальных древоостоев в данном возрасте (2,4 тыс. шт/га).

По результатам непосредственных измерений по каждому варианту определены объемные таксационные показатели древоостоев (табл. 2).

В зависимости от густоты в опытных вариантах происходит изменение средней высоты и среднего диаметра древоостоев. Так, наибольшей высоты (от 13,4 до 13,8 м) достигли культуры с наибольшей первоначальной густотой в вариантах № 5, 6, 7. Средний диаметр культур в этих вариантах оказался самым низким (12,5—12,7 см). В вариантах с уменьшением густоты посадки прослеживается снижение средней высоты до 11—12 м, в то же время возрастает средний диаметр насаждений до 14—14,6 см.

Соотношением средних величин диаметра и высоты древоостоя определяется средний объем ствола, наибольший показатель которого в опытных вариантах № 2 и 3 с первоначальной густотой 3 и 4 тыс. экз/га.

Древоостои всех опытных вариантов произрастают по I классу бонитета. С увеличением густоты посадки увеличиваются сумма площадей поперечного сечения стволов (абсолютная полнота) и запас ствольной массы. В загущенных посадках при запасе древесины 497 м³/га абсолютная полнота составляет 69 м²/га. В этих вариантах она превышает аналогичный показатель нормальных насаждений в 2,2 раза.

Абсолютная полнота и запас древоостоев в вариантах № 2 и 3 наиболее полно соответствуют абсолютной полноте (32 м²/га) и

запасу древоостоя (290 м³/га), а также таблицам хода роста нормального сомкнутого древоостоя того же возраста.

Запас насаждений в зависимости от густоты колеблется от 147 (вариант № 1) до 497 м³/га (вариант № 7).

Очищаемость ствола от сучьев и протяженность кроны зависят от размещения деревьев на площади. Так, в вариантах с густотой посадки 2 и 8 тыс. шт/га средняя протяженность кроны равна соответственно 5,2 (43 % средней высоты древоостоя) и 4,7 м (34 %).

Проанализировав все показатели роста и развития древоостоев в вариантах опытных культур в 35-летнем возрасте, можно сделать следующие выводы: древоостои в вариантах № 2 и 3 с первоначальной густотой соответственно 3 и 4 тыс. шт/га при условии хорошей сохранности, приживаемости культур и своевременного проведения уходов имеют наибольшее значение среднего объема ствола; их густота, абсолютная полнота и запас наиболее полно соответствуют таблицам хода роста сомкнутого нормального древоостоя в соответствующем возрасте.

На создание 1 га лесных культур с первоначальной густотой 3—4 тыс. шт/га затрачивается на 191 руб. (в ценах 2002 г.) меньше, чем на создание 1 га культур густотой 6—6,6 тыс. шт/га. Кроме того, при меньшей густоте древоостоя увеличивается производительность труда, почти в 2 раза снижается потребность в посадочном материале, длительное время не требуются рубки ухода.

Таким образом, с экономической и лесоводственной точек зрения первоначальную густоту посадки можно считать оптимальной при максимальном приросте деревьев 3—4 тыс. шт/га.

Список литературы

1. Мартынов А. Н. Густота культур хвойных пород и ее значение. М., 1974. 59 с.
2. Прокопов В. В. Определение оптимальной густоты посадки культур сосны обыкновенной. М., 1975. 43 с.

Специалисты предлагают

УДК 630*011.4

О ГРАНИЦАХ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНИКИ

О. Г. КЛИМОВ

Каждое техническое средство имеет границу своей эффективности — по условиям применения, объемам использования (годовой загрузке), производительности и т. п. [1]. Говорить об условиях применения (указываемых в ТЗ, ТУ, инструкции по эксплуатации) нет необходимости, хотя на практике эксплуатация технических средств не всегда соответствует заданным условиям, что резко снижает эффективность применения техники. О границах ее использования по эксплуатационным показателям у большинства работников лесного хозяйства пока нет четкого представления. Что же касается границ эффективности по объемам использования и производительности, то здесь надо иметь в виду такие значения эксплуатационно-технологических показателей, при которых потребитель эксплуатируемой машины не получает никакого экономического эффекта от замены технического средства, в том числе ручного труда.

Разрабатываемые ранее нормативы годовой загрузки [2] не только служили инструментом различных расчетов, в частности определения потребности в технике при планировании материально-технического обеспечения отрасли, но играли, на наш взгляд, более важную роль. Так, при проведении мероприятий по лесовосстановлению недогрузка технических средств имела практически на всех технологических операциях, за исключением рубок ухода. По большинству позиций нормативы этих работ приближались к границам эффективности применения техники по годовой загрузке, т. е. эффект от ее применения в реальных условиях эксплуатации при годовой загрузке, равной (или большей) указанной в нормативах, был априори положительным у потребителя, более того — статистически обоснованным (разница показателей затрат по эксплуатируемой (новой) и заменяемой машинами существенна на 95%-ном уровне значимости). При меньшей, чем указано в нормативах, годовой загрузке эффект у потребителя всегда был и будет отрицательным.

Проведенные расчеты показали, что даже при изменении масштаба цен нормативы загрузки тракторов и лесохозяйственных машин не претерпели существенных изменений и могут быть использованы как границы эффективности применения лесохозяйственной техники по годовой загрузке.

Вероятно, настало время говорить и о границе эффективного использования техники по физической напряженности труда обслуживающего персонала [3]. По степени тяжести и напряженности работы трактористов лесохозяйственных машин можно разбить на три профессиональные группы. Первая — трактористы, работающие в лесных питомниках, на посадке лесных культур по расчищенным и раскорчеванным полосам, на сборе и вывозке сортиментов

с использованием манипуляторов. В целом их труд можно характеризовать как легкий или средней тяжести, умеренно напряженный или напряженный (I, II-II, III). Вторая группа — трактористы, выполняющие работы по посадке леса на нераскорчеванных и нерасчищенных вырубках, подготовке террас. Это тяжелый, напряженный или очень напряженный труд (III-III, IV). Третья группа — трактористы, работающие на корчевке пней, лесоводственном уходе, трелевке леса. Степень их физической и нервной нагрузки относится к категории средней тяжести или на границе тяжелых работ (II-III), умеренно напряженных и напряженных (II-III), а вибрационная нагрузка превышает предельно допустимый уровень [4]. И если для первой группы время регламентированного отдыха для профилактики утомления и сохранения работоспособности должно составлять 16 % от длительности рабочей смены, для второй — 25 %, то для третьей группы — от 43 до 70 % [5]. Все это позволяет говорить о качественной границе эффективного использования техники (т. е. о существенном снижении ее эффективности) по физической тяжести и напряженности труда обслуживающего персонала.

Проблема не в том, что эти работы не надо выполнять — необходимо искать технологические и технические решения, которые могли бы изменить характер труда, снизить тяжесть и нервную напряженность.

В рыночных, да и любых других условиях потребитель имеет право на объективную информацию о границах эффективного использования техники. Поэтому численные значения эксплуатационно-технологических показателей должны, на наш взгляд, включаться в пакет технической документации, прикладываемой к продаваемой (поставляемой) машине.

Список литературы

1. Шаталов В. Г., Климов О. Г., Климова Н. Г. Обоснование границ эффективности применения лесохозяйственных машин / Обоснование параметров лесохозяйственных машин (сб. науч. трудов ВНИИЛМа). М., 1989. С. 98—105.
2. Нормативы годовых загрузок тракторов и лесохозяйственных машин. М., 1991. 33 с.
3. Сергеев Е. И., Климов О. Г. Некоторые аспекты создания новой техники в лесном хозяйстве / Лесопользование и воспроизводство лесных ресурсов (науч. труды МГУЛ). М., 2001. С. 79—81.
4. Примерный перечень профессий и видов работ по степени физической тяжести и нервной напряженности труда на предприятиях лесного хозяйства. М., 1992. 18 с.
5. Положение о режиме труда трактористов на лесохозяйственных работах. М., 1996. 23 с.



УДК 630*181.43

ФОРМИРОВАНИЕ НАГАРА В СРЕДНЕТАЕЖНЫХ СОСНЯКАХ СИБИРИ¹

П. А. ЦВЕТКОВ (Институт леса СО РАН)

Нагаром принято называть почернение поверхности ствола дерева под влиянием низового пожара. Основные параметры его — направленность и высота. Под направленностью понимается закономерное образование нагара наибольшей величины с заветренной стороны ствола дерева, под высотой — максимальная его протяженность по стволу. Указанные характеристики являются диагностическими признаками пожара. По ним можно установить в общих чертах направление движения горячей кромки, высоту пламени, прогнозировать послепожарный отпад. Это имеет большое практическое значение при проведении различных экспертиз, разрешении спорных ситуаций в случае отсутствия очевидцев пожара, определении размера возможного ущерба, проектировании послепожарных мероприятий по освоению горельников и т. д.

Направленность нагара в настоящее время рассматривается однозначно и дискуссий не вызывает. Считается, что нагар максимальной высоты образуется с заветренной стороны ствола из-за завихрения воздушных потоков и разрежения воздуха у его поверхности по всей длине зоны. Сюда устремляются горячие газы, и пламя поднимается на большую высоту. Вопрос же о взаимосвязи между высотой нагара и высотой пламени, а также диаметром ствола в значительной степени дискуссионный. В печати имеются противоречивые суждения на этот счет.

Разностороннее воздействие пожаров на лес первым в стране обстоятельно исследовал И. С. Мелехов [3]. Им, в частности, был сделан вывод о том, что в одновозрастных сосновых и лиственных древостоях высота нагара не зависит от диаметра дерева. Но Г. А. Амосов [1] отмечал, что диаметр ствола влияет на высоту нагара: чем тоньше ствол, тем меньше на нем нагара. Объяснял он данное явление ослаблением завихрения воздушных потоков за тонкими стволами, а также меньшей высотой пламени на таких участках из-за ослабления ветра кронами, близко расположенными к поверхности земли. Им выведено эмпирическое уравнение зависимости высоты нагара от высоты пламени в сосняках лишайниковых и злаково-разнотравных

$$Y=2,06x-1,42, \quad (1)$$

где Y — высота нагара, дм; x — высота пламени, дм.

Связь между этими факторами оказалась очень тесной (коэффициент корреляции $R=0,96$). Исходным материалом, на базе которого построено уравнение и сделаны основные выводы, стали результаты, полученные в процессе мелкомасштабных экспериментов. Площади выжигаемых участков составляли всего 0,01—0,05 га. Кроме того, высота пламени во время опытов регистрировалась не на стволах деревьев при прохождении горячей кромки, а на специально установленных вешках, что могло дать дополнительную погрешность в измерениях.

Г. С. Войнов и М. А. Софронов [2], проводя исследования в северотаежных сосняках европейской части страны,

установили, что вывод И. С. Мелехова об отсутствии связи между нагаром и диаметром справедлив лишь при средней высоте нагара до 1 м. В других случаях нагар на толстых деревьях поднимался выше, чем на тонких. Зависимость между высотой нагара и диаметром ствола оказалась значительной и характеризовалась корреляционным отношением 0,56. Ими выведены упрощенные эмпирические уравнения для определения средней высоты нагара в зависимости от ступени толщины.

В процессе исследований в Якутии [8] выявлено, что при слабых и сильных пожарах высота нагара не зависит от диаметра дерева. При пожарах же средней силы она возрастает с увеличением диаметра. Однако уравнения, характеризующие данную зависимость, а также связь высоты нагара с высотой пламени не приводятся. Выводы авторов базируются на фактических данных, полученных при экспериментальных выжиганиях участков размером 0,1—0,25 га. Высота пламени фиксировалась также на установленных по периметру участка вешках, а не на стволах деревьев.

Наши прежние исследования в сосняках разнотравных свидетельствуют о том, что высота нагара как с наветренной, так и с заветренной стороны ствола в определенной степени зависит от его диаметра [7]. Такая зависимость наблюдается на всех частях кромки пожара (фронт, фланги, тыл).

Сведения о нагаре содержатся во многих работах [4—6]. Однако фактических данных о взаимозависимостях между высотой нагара, высотой пламени, диаметром дерева, другими факторами в них, как правило, нет. По-видимому, это объясняется тем, что наблюдения за особенностями формирования нагара не являлись главной целью, а осуществлялись попутно, при решении других задач. Таким образом, даже краткий обзор публикаций выявил расхождение во мнениях по данному вопросу, что объясняется недостаточной изученностью явления, региональными особенностями лесов и пожаров в них, различиями в методических подходах к проведению исследований.

В связи с высокой горимостью сосновых лесов Сибири сведения о нагаре на стволах деревьев как важнейшем диагностическом признаке пожара имеют большое теоретическое и практическое значение. Поэтому цель нашей работы — установить связи высоты нагара с основными факторами, влияющими на его образование, вывести уравнения, характеризующие эти связи.

Опираясь на имеющиеся знания и опыт, можно утверждать, что высота нагара зависит от силы низового пожара, которая характеризуется высотой пламени, от тактической части кромки (фронт, фланги, тыл), древесной породы, диаметра ствола, морфологических особенностей дерева, силы ветра, рельефа местности и др. Указанные факторы и их сочетания в неодинаковых условиях будут по-разному влиять на образование нагара.

В рамках одной статьи невозможно рассмотреть все вероятные взаимосвязи и закономерности. Остановимся лишь на вопросе влияния высоты пламени и диаметра ствола на высоту нагара. Эти факторы имеют наибольший теоретический и практический интерес, потому что в процессе научных исследований и хозяйственной деятельности часто возникает необходимость определить по высоте нагара возможную высоту пламени и, следовательно, силу пожара на данном участке леса. Остальные же факторы для каждого конкретного случая с определенным допущением можно принять как некие равные условия. Основанием для такого допущения является то, что проб-

¹ Работа выполнена в рамках международного проекта «Оценка и мониторинг воздействия гарей и интенсивности пожаров на эмиссии, баланс углерода, состояние и устойчивость лесов Сибири» при финансовой поддержке NASA и Федеральной лесной службы Министерства сельского хозяйства США (проекты № W — 19-734, USDA FS 99 ICA—076), а также гранта РФФИ № 01-04-49340. Автор выражает благодарность Государственной лесной службе и территориальной базе авиационной охраны лесов Красноярского края, всем участникам проекта за оказанное содействие.

Основные статистические показатели

Факторы	X, м	m_x , м	σ_x , м	V_x , %	P_x , %	T
Высота пламени	0,77	0,03	0,38	50	4	25
Высота нагара:						
максимальная (H_{\max})	1,81	0,06	0,79	43	3	29
минимальная (H_{\min})	0,35	0,02	0,28	81	6	16
$H_{\max} - H_{\min}$	1,46	0,05	0,68	47	4	27

Примечание. X — среднее значение параметра; m_x — стандартная ошибка; σ_x — стандартное отклонение; V_x — коэффициент варьирования; P_x — точность; T — достоверность.

ные площади подбираются на однородных участках леса, со сходными лесорастительными условиями и рельефом.

Исследования проводились в рамках международного проекта, программой которого предусматривались экспериментальные выжигания на специально подготовленных полигонах размером 4 га, примыкающих друг к другу. В связи с этим удалось наблюдать за формированием нагара на стволах деревьев в ходе крупномасштабных контролируемых пожаров, по характеру максимально приближенных к естественным.

Объектами служили равнинные среднетаежные сосняки кустарничково-мохово-лишайниковые. Древоостой чистые, иногда с редкой примесью березы. Возраст — 120—180 лет, высота — 18—22 м, диаметр — 24—28 см, полнота — 0,6—0,9, запас — 150—300 м³/га, класс бонитета — III—IV. Насаждения неоднократно пройдены низовыми пожарами. Лесной массив представляет собой своеобразный остров, окруженный болотами, озерами, реками. Такой выбор сделан в целях соблюдения правил безопасности при проведении контролируемых пожаров.

Методика исследования заключалась в следующем. На подготовленных для выжигания полигонах размером 200×200 м была разбита квадратная сетка 25×25 м. По сторонам полигонов, параллельным направлению движения фронтальной кромки пожара, подбирали деревья различных ступеней толщины, измеряли их диаметр и нумеровали. Стволы на высоте 0,5, 1 и 1,5 м обвязывали яркими лентами, которые служили ориентиром для визуального определения высоты пламени. После пожара измеряли максимальную и минимальную высоту нагара. Всего таким образом было задействовано 160 деревьев на шести полигонах. Каждый замер считали единицей наблюдения. Полученные данные обрабатывали методами математической статистики на персональном компьютере. В результате получены уравнения, характеризующие связь нагара с факторами, влияющими на его образование, и построены линии регрессии.

Как уже отмечалось, нагар на стволах образуется со всех сторон. При этом максимальная его протяженность — с заветренной стороны, минимальная — с наветренной. Очевидно, наибольшее влияние на послепожарный отпад и общее состояние древоостоя оказывает максимальный нагар. В связи с этим в первую очередь важно установить именно его зависимость от высоты пламени, которая на практике характеризует силу пожара. Оказалось, что между этими параметрами существует значительная корреляционная связь (коэффициент корреляции — 0,54).

В таблице приведены основные статистические показатели высоты пламени и нагара. По высоте пламени можно заключить, что контролируемые пожары по силе относятся

к категории средних. При этом среднемаксимальная высота нагара больше среднеминимальной в 5,2, а средней высоты пламени — примерно в 2,4 раза. В свою очередь, средняя высота пламени больше среднеминимальной высоты нагара приблизительно в 2,2 раза. Наибольшей вариабельностью отличается минимальная высота нагара ($Y_x=81\%$). Значения точности показателей (P_x) достаточно высокие и варьируют в пределах 3—6%. Величина критерия достоверности (T) позволяет делать надежные выводы (ее значения во всех случаях больше 3).

На рисунке приведен график, иллюстрирующий связь высоты нагара с высотой пламени. Искомая зависимость примерно с одинаковой точностью аппроксимации описывается уравнениями степенной (коэффициент детерминации $R^2=0,298$) и линейной ($R^2=0,291$) функций. В связи с этим на практике целесообразно применять уравнение простой линейной регрессии. Оно значительно проще, и, что очень важно, им можно пользоваться в лесу.

Полученное путем регрессионного анализа уравнение, характеризующее связь высоты нагара с высотой пламени, выглядит таким образом:

$$Y = 1,11x + 0,96, \quad (2)$$

где Y — высота нагара, м; x — высота пламени, м.

Коэффициент регрессии оказался равным 1,11, следовательно, изменение высоты пламени на 1,0 приводит к изменению высоты нагара на 1,11. Ошибка коэффициента регрессии равняется 0,137, достоверность — 8,1, что говорит о его надежности.

На формирование нагара определенное влияние должно оказывать диаметр дерева. Анализ показал, что высота нагара связана с ним значительно слабее, чем с высотой пламени. Коэффициент корреляции между этими параметрами равен 0,26. Совместное влияние высоты пламени и диаметра ствола на высоту нагара аппроксимируется уравнением множественной линейной регрессии

$$Y = 1,05x_1 + 0,02x_2 + 0,52, \quad (3)$$

где Y — высота нагара, м; x_1 — высота пламени, м; x_2 — ступень толщины, см.

Полученное уравнение согласуется с фактическими данными в большей степени, чем уравнение простой линейной регрессии. Коэффициент детерминации $R^2=0,317$.

Для проверки адекватности установленных зависимостей фактическим данным рассчитали высоту нагара по уравнениям простой (2) и множественной (3) линейной регрессии. Аналогичные расчеты выполнены и по уравнению Г. А. Амосова (1). Результаты показали, что наибольшей точностью характеризовалось уравнение (3) — 33%. Ближким к нему оказалось уравнение (2) — 34,1%. Самая низкая точность (59,7%) отмечена при использовании уравнения (1).

Одновременно мы исследовали зависимость разности высоты нагара с заветренной (H_{\max}) и наветренной (H_{\min}) сторон ствола от высоты пламени и диаметра дерева.

Регрессионный анализ выявил, что связь $H_{\max} - H_{\min}$ с высотой пламени умеренная. Коэффициент корреляции этом случае $R=0,45$. Зависимость же описывается уравнением степенной функции, коэффициент детерминации при этом $R^2=0,208$.

$$Y = 1,547x^{0,442}, \quad (4)$$

где Y — $H_{\max} - H_{\min}$, м; x — высота пламени, м.

Связь разности высот нагара с диаметром ствола оказалась слабой (коэффициент корреляции $R=0,28$). Эта зависимость аппроксимируется полиномиальной функцией (коэффициент детерминации еще ниже, $R^2=0,132$)

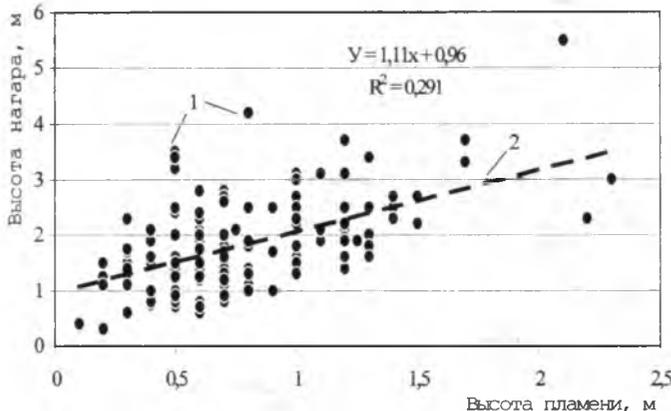
$$Y = 0,002x^2 - 0,074x + 1,927, \quad (5)$$

где Y — $H_{\max} - H_{\min}$, м; x — ступень толщины, см.

Результаты проведенных исследований позволили выявить следующее. Нагар, образующийся на стволах деревьев под действием огня, — важный диагностический признак низового пожара, который дает возможность определить направление распространения различных тактических частей кромки, а также оценить его силу.

В среднетаежных сосняках Сибири наблюдается более чем пятикратное различие между максимальной и минимальной высотой нагара. Оно носит вероятностный характер и теснее связано с высотой пламени ($R=0,45$), чем с диаметром дерева ($R=0,28$).

Для практических целей наибольшее значение имеет максимальный нагар. Как выяснилось, именно этот параметр теснее всего коррелирует с высотой пламени ($R=0,54$). Данная зависимость удовлетворительно аппроксимируется уравнением простой линейной регрессии.



Связь высоты нагара с высотой пламени:
1 — фактические данные; 2 — выравненные данные

На образование нагара некоторое влияние оказывает диаметр ствола. В нашем случае оно оказалось довольно слабым ($R=0,26$). Совместное влияние высоты пламени и диаметра ствола на протяженность нагара аппроксимируется уравнением множественной линейной регрессии. Его точность несколько выше, нежели простой регрессии. Однако на практике мы рекомендуем использовать уравнение простой линейной регрессии, которое при определении силы пожара требует знания лишь среднего значения высоты нагара и предполагает самые элементарные расчеты. Это дает возможность применять его непосредственно в природных условиях. Из уравнения (2) следует, что с определенной долей упрощения можно считать высоту нагара примерно равной высоте пламени, увеличенной на 1 м.

Сравнительно невысокие коэффициенты корреляции между высотой нагара, высотой пламени и диаметром, а также результаты проверки уравнений на адекватность фактическим данным свидетельствуют о том, что образование нагара обусловлено совместным влиянием множества факторов. Использование же при построении уравнений одного-двух из них, хотя и очень важных, не позволяет надеяться на высокую точность. Лучшие результаты может дать многофакторная модель. Однако она будет очень громоздкой и для практического использования малоприменимой.

УДК 630*431.5

ПОВРЕЖДЕНИЕ ПОЖАРАМИ ЛИСТВЕННИЧНИКОВ ЗЕЛЕНОМОШНИКОВЫХ В СРЕДНЕЙ СИБИРИ

Е. Н. ФЕДОРОВ (ВНИИПОМлесхоз)

Влияние пожаров на лесную растительность весьма разнообразно как по непосредственному воздействию на фитоценозы, так и по результатам послепожарного формирования сообществ. В одних случаях огонь может лишь частично уничтожить нижние ярусы растительности (живой напочвенный покров, подрост, подлесок), в других — способен вызвать прекращение жизнедеятельности допожарного фитоценоза и даже полную гибель древостоя. Как следствие различной интенсивности огневого воздействия после пожара либо восстанавливается прежний материнский древостой, либо формируется сообщество совершенно иных видового состава и структуры. Чаще всего послепожарные сообщества возвращаются к первоначальному набору определенных видов растений, обусловленному спецификой условий места произрастания.

Исследования проведены на ключевых участках в подзонах южной (58° — 60° с. ш. и 94° — 102° в. д.) и северной тайги (62° — 66° с. ш. и 89° — 94° в. д.) в насаждениях, представляющих шесть послепожарных восстановительно-возрастных стадий динамического ряда лиственничников кустарничково-зеленомошниковых. Первая стадия — гарь, вторая — лиственное насаждение в возрасте до 30 лет, третья — березняк с примесью лиственницы, четвертая — лиственничник с ярусом березы, пятая и шестая — лиственничники соответственно 210 и 380 лет (табл. 1—2).

Физиологические особенности послепожарного развития лиственничников свидетельствуют о специфике восстановления насаждений и об определенных видах повреждений насекомыми и фитопатогенными грибами. Обычно на пройденных огнем площадях поселяются такие виды насекомых, как заболонник Моравица, автограф, гектограф, обыкновенный гравер, короеды, ребристый рагий, усачи, златки, рогохвосты и многие другие [2].

Роль дендрофильных насекомых на гарях велика. Нападая на ослабленные деревья, насекомые-ксилофаги причиняют им дополнительный вред и способствуют их гибели. Размножаясь в большом количестве, они за 3—4 года превращают ценный деловой лес в дровяной и, кроме того, начинают поселяться на вполне жизнеспособных и даже совершенно здоровых деревьях на смежных участках леса, увеличивая тем самым площадь сухостоя. Одновременно с ксилофагами (или чаще вслед за ними) в поврежденных пожарами насаждениях распространяются и дереворазрушающие грибы.

Рассматривая повреждения лиственничников в южной тайге, нельзя не затронуть вопрос о величине нагара на стволах деревьев. Варьирование ее зависит от экспозиции

Полученные уравнения регрессии носят, по-видимому, региональный характер, что, однако, требует дополнительной проверки. Кроме того, они справедливы лишь в пределах минимальных и максимальных значений переменных, на основе которых выведены. И хотя этот диапазон достаточно широк (высота пламени колеблется от 0,2 до 2,3 м, диаметр — от 7 до 50 см), но все-таки ограничен. Экстраполировать линии тренда за его границы следует очень осторожно.

Насколько нам известно, аналогичных данных до настоящего времени получено не было.

Список литературы

1. Амосов Г. А. Некоторые закономерности развития лесных низовых пожаров / Возникновение лесных пожаров. М., 1964. С. 152—183.
2. Войнов Г. С., Софронов М. А. Прогнозирование отпада в древостое после низовых пожаров / Современные исследования типологии и пирологии леса. Архангельск, 1976. С. 115—121.
3. Мелехов И. С. Влияние пожаров на лес. М.-Л., 1948. 126 с.
4. Молчанов А. А. Влияние пожаров на древостой / Труды Института леса АН СССР. Т. 16. 1962. С. 314—335.
5. Молчанов А. А., Преображенский И. Ф. Леса и лесное хозяйство Архангельской обл. М., 1957. 239 с.
6. Мусин М. З. Определение отпада деревьев до и после пожара и методы повышения пожароустойчивости древостоев в борах Казахского мелкосопочника / Горение и пожары в лесу. Красноярск, 1973. С. 278—300.
7. Цветков П. А. К вопросу о диагностике лесных пожаров / Современные исследования типологии и пирологии леса. Архангельск, 1976. С. 108—114.
8. Щербаков И. П., Забелин О. Ф., Карпель Б. А. и др. Лесные пожары в Якутии и их влияние на природу леса. Новосибирск, 1979. 224 с.

склона, уклона, скорости ветра. На первой стадии исследований нами зафиксирована сильная интенсивность пожара, уничтожившего в 1996 г. около 90 % древесной растительности. Высота нагара на стволах достигает 3 м на хвойных и 5—7 м на лиственных породах, что также послужило поводом охарактеризовать интенсивность пожара как сильную. По полученным данным видно, что значительная часть лиственниц выживает при слабых и даже средних по интенсивности пожарах.

Пожарные подсушины обнаружены у более чем 40 % хвойных экземпляров и 30 % лиственных. Причем повреждения, повлекшие гибель дерева, уменьшаются с увеличением его возраста.

Некоторые деревья погибают из-за прогорания корней и оголения корневой шейки. Однако на исследуемых пробных площадях данное явление отмечено лишь у молодых лиственниц, а также преимущественно у лиственных пород, которые имеют тонкую кору в области комля. Происходит это вследствие огневых повреждений флоэмы, камбиальной зоны ствола и корней (в ряде случаев даже перегорания последних), а также подавления фотосинтеза после перегрева крон [2, 3]. При обследовании гарей повреждение корней обнаружено всего у 10 % хвойных и 80 % лиственных деревьев.

Наиболее значимое последствие повреждения лиственниц при травмировании огнем корней и стволов — развитие гнилей, заселение ослабленных, но еще живых деревьев стволовыми насекомыми, что в конечном счете приводит к снижению их товарности или к окончательной гибели. Достаточно толстая (особенно в комлевой части ствола) кора лиственницы сибирской старших возрастов при пожарах играет важную защитную роль. Однако камбий и флоэма очень чувствительны к высоким температурам и при частичном их прогорании происходят инвазии насекомых и развитие гнилей (см. табл. 1). С такими повреждениями зафиксировано до 30 % деревьев.

Среди встреченных нами в южной тайге видов ксилофагов можно назвать следующие: продолговатый короед, серый длинноусый усач, большой хвойный рогохвост, короед пожарщик, ребристый рагий, лиственничная златка, долгоносик.

Одни из наиболее распространенных видов грибов, поселяющихся на поврежденных пожаром площадях, — окаймленный трутовик, лиственничная и сосновая губка.

Для значительной части пожаров, случающихся в южно-таежных лиственничниках, характерна слабая и средняя интенсивность. Верховые пожары практически невозможны из-за больших высот деревьев и их высоко поднятых крон. Наиболее существенное повреждение лиственниц может

Таблица 1

Повреждения древесной растительности после пожаров в южной тайге

Вид повреждения	Кол-во поврежденных стволов на пробе, шт. (%) на различных стадиях					
	I	II	III	IV	V	VI
Пожарная подсушина	2(4)	8(47)	12(43)	6(14)	16(16)	3(3)
	21(39)*	3(18)*	13(46)*	6(14)*	9(9)*	6(6)*
Обгорание коры (нагар)	10(28)	—	2(1)	—	7(4)	—
	53(100)	11(65)	16(57)	3(7)	48(47)	39(40)
Повреждение корней	3(6)	1(6)	—	—	5(5)	—
	5(9)*	—	4(3)	—	—	—
Развитие грибов и гнилей	—	—	2(7)	3(7)	8(8)	8(80)
	2(4)*	5(29)*	6(21)*	7(16)*	10(10)*	3(3)*
Повреждения насекомыми	11(31)	—	4(3)	8(7)	2(1)	—
	1(2)	—	2(7)	3(7)	—	24(25)
	8(15)*	7(41)*	15(54)*	7(16)*	5(5)*	7(7)*
	22(61)	10(4)	10(7)	8(7)	13(8)	—

Примечание. Здесь и в табл. 2 в числителе — хвойные, в знаменателе — лиственные; * — повреждения на погибшем дереве.

Таблица 2

Повреждения древесной растительности после пожаров в северной тайге

Вид повреждения	Кол-во поврежденных стволов на пробе, шт. (%) на различных стадиях					
	I	II	III	IV	V	VI
Пожарная подсушина	8(18)*	9(56)*	3(7)*	—	4(1,5)*	—
	—	—	—	—	—	—
Обгорание коры (нагар)	44(100)	2(13)	—	—	—	—
	8(90)	—	—	—	—	—
Повреждение корней	42(95)*	10(63)*	3(7)*	16(6)*	8(3)*	—
	4(44)	—	—	—	—	—
Развитие грибов и гнилей	—	—	—	—	—	—
	24(55)*	4(25)*	3(7)*	7(3)*	7(3)*	8(2)*
Повреждения насекомыми	9(100)	2(10)	—	—	3(7)	—
	—	—	—	14(6)	26(9,5)	11(3)
Морозобойные трещины	13(30)*	2(13)*	5(5)	—	2(5)	—
	—	—	6(6,5)	—	3(1)*	—
	—	—	4(9)	19(8)	39(14)	68(20)

быть при глубоком поранении ствола или при его кольцевом обгорании. В большинстве же случаев толстая кора (5–10 см) в комлевой части служит надежной защитой от огневого воздействия. Увеличение повреждений древостоя соответствует уменьшению возраста лиственницы. Преимущественно у молодых деревьев прогорают корневые лапы и частично повреждается основание ствола. Тонкая кора не может защитить камбиальный слой от ожога, а воздействие высокой температуры при горении способствует практически 100 %-ному отпаду тонкомерных лиственниц при пожаре. После пожара происходит интенсивное возобновление лиственных пород (преимущественно вегетативным путем), а при наличии семенных лиственниц формируются куртины хвойного подроста. Практически всегда происходит смена пород, и восстановление коренных лиственничников растягивается на сотни лет.

К главным послепожарным повреждениям в лиственничниках южной тайги можно отнести инвазии насекомых и развитие гнилей на ослабленных деревьях. Причем существенно повреждается древесина вторичными вредителями на второй-третий год после пожара, после чего качество ее намного ухудшается и она становится практически непригодной для использования.

Лиственничные древостой, произрастающие в северной тайге на вечной мерзлоте, часто погибают даже после низовых пожаров средней интенсивности вследствие значительных запасов напочвенной органики. Растения сохраняют свою жизнеспособность лишь в местах, не затронутых в сильной степени огнем, в основном в микропонижениях и под куртинами густого подлеска.

В лиственничниках северной тайги высота нагара равняется 5–7 м при среднем значении 1–2 м. Главной причиной отмирания лиственничных древостоев являются их морфологические особенности развития на мерзлых почвах. Для северной древесной растительности характер-

но поверхностное строение корневой системы, что при возникновении лесного пожара приводит к гибели деревьев [1, 2].

Наблюдения показали, что у всех обследованных на гари сухостойных деревьев оголены корневые лапы, а корневая шейка находится на расстоянии 10–20 см от поверхности почвы (см. табл. 2). Повреждение корневых лап отмечено у 90 %, а частичное оголение корней — у 10 % экземпляров. По мере увеличения обеспеченности местообитания влагой повышается уровень вечной мерзлоты, корневая система становится все более поверхностной и менее защищенной от огня [2]. Это приводит к увеличению доли корневой системы в общей фитомассе дерева, а следовательно, и к большим повреждениям при пожарах.

Тяжелое последствие повреждения лиственниц в результате пожара в северной тайге — проникновение грибной инфекции в нанесенные огнем раны, приводящие к развитию напечной гнили и возникновению фауности [2, 4]. С возрастом древостоя численность лиственных деревьев с этим видом повреждения приумножается. В 230- и 380-летних насаждениях обнаружено соответственно 45 и 60 % берез с явным загниванием древесины и развитием дереворазрушающих грибов. Это обстоятельство следует связывать с повышенной влажностью данных условий произрастания, влиянием мерзлоты почв и затенения пологом хвойных пород.

Ослабленные деревья также заселяются стволовыми насекомыми. В исследуемых насаждениях отмечено небольшое число видов насекомых-ксилофагов. Однако наиболее часто встречающимся можно отнести короеда пожарщика, серого длинноусого усача, большого хвойного рохловца, лиственничную златку. Благодаря особенностям лесных пожаров в северной подзоне тайги количество насекомых на гари невелико. Вывалившиеся и оставшиеся в вертикальном положении деревья длительное время находятся на участках, пройденных пожаром, в обескоренном состоянии и без видимых повреждений извне.

В целом отпад в лиственничниках после высокоинтенсивного пожара составляет зачастую 100 %. На гари, где пожар был менее интенсивен, более устойчивыми к огню оказались лиственные породы. Этот факт необходимо связывать не с тем, что лиственные деревья устойчивы к пожарам, а с тем, что они занимают более влажные участки, на которых напочвенный покров даже при длительных засухах не всегда горит. Длительное время гари могут оставаться заросшими кустарничково-травяной растительностью, без древесного возобновления. Однако при нормальном развитии послепожарных сукцессий естественное возобновление достигает 10–30 тыс. экз/га. На основании данных о величине пожарного отпада можно заключить, что устойчивость насаждений северных широт к низовым пожарам намного меньше, чем в южной тайге, а в условиях мерзлотной зоны гибель древостоя способны вызвать пожары даже средней интенсивности.

Таким образом, повреждения лиственничников при пожарах в обеих подзонах в первую очередь характеризуются высотой нагара на стволах, который свидетельствует об их интенсивности на данных участках леса. В южной тайге нагар составляет 1–5 м, что свидетельствует о неодинаковой интенсивности пожара в различных частях гари, характеризующихся разными экологическими условиями. В северной тайге высота нагара на стволах достигает значительных показателей (10–15 м), иногда даже полностью сгорает крона. Однако в большинстве случаев это определяется особенностью строения коры лиственницы, отслаивающейся чешуйки которой способствуют передвижению пламени вверх по стволу. Поэтому зачастую по высоте нагара на единичных деревьях сложно установить интенсивность пожара.

Большая часть лиственничников южной тайги выживает после слабых и средних по интенсивности пожаров. Запасы горючих материалов живого напочвенного покрова в лиственничных древостоях северной тайги благоприятствуют развитию высокоинтенсивных пожаров, при которых гибель насаждений более вероятна, чем в южной тайге. Верховые пожары в обеих подзонах практически невозможны.

Самые значительные повреждения в южной тайге при травмировании огнем корней и стволов деревьев — развитие гнилей и заселение деревьев насекомыми-ксилофагами. Некоторые экземпляры погибают вследствие прогорания корней и оголения корневой шейки, но в южной тайге это относится лишь к тонкомеру. В целом же достаточно толстая (особенно в комлевой части ствола) кора лиственницы сибирской при пожарах защищает дерево от поранения.

В северной тайге благодаря экологическим особенностям развития растительности на мерзлых почвах отчетливо видно приспособление ее к условиям экотопа, поэтому повреждения деревьев необходимо связывать со специфической их морфологией [2]. Так, наиболее существенной причиной отмирания лиственных древостоев является поверхностное строение корневой системы, что при возникновении лесного пожара приводит к гибели дерева. В меньшей степени, чем в южной тайге, на послепожарный отпад влияют насекомые-ксилофаги и развитие гнилей на поврежденных огнем деревьях.

Послепожарное восстановление лиственничников в южной тайге практически всегда происходит через смену пород, а при повторных пожарах появление коренного типа леса растягивается на длительное время. В северной тайге первоначальное (коренное) сообщество после пожа-

ра формируется либо без смены пород, либо через их смену. Объясняется это тем, что лиственница в условиях вечной мерзлоты — наиболее приспособленная древесная порода и быстрое восстановление ее связано именно с этими особенностями физиологии вида.

Список литературы

1. Абаимов А. П., Прокушкин С. Г., Зырянова О. А. Эколого-фитоценотическая оценка воздействия пожаров на леса Криолитозоны Средней Сибири // Сибирский экологический журнал. 1996. № 1. С. 51—60.
2. Исаев А. С., Уткин А. И. Низовые пожары в лиственных лесах Восточной Сибири и значение стволовых вредителей в послепожарном состоянии древостоя / Защита лесов Сибири от насекомых вредителей. М., 1963. С. 118—189.
3. Кузнецова Т. С., Софронов М. А., Смирнов М. П. Зарастание гарей в кедровниках Западного Саяна / Возникновение лесных пожаров. М., 1964. С. 124—152.
4. Поздняков Л. К. Мерзлотное лесоведение. Новосибирск, 1986. 192 с.

УДК 630* 432

КРУПНЫМ ЛЕСНЫМ ПОЖАРАМ — АДЕКВАТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

А. А. КОРШИКОВ, Г. Г. ШИЛЕР, П. В. СИДАРЕНКО,
И. Б. БОГДАНОВА (НГМА)

На земле ежегодно возникает около 200 тыс. лесных пожаров. Так, в период с 1977 по 2002 г. на территории России зафиксировано от 23,5 до 125,6 тыс. лесных пожаров в год. Прямой ущерб от них ежегодно превышает 10 млрд руб., а экологический и неучитываемый косвенный — значительно больше. Огненная стихия уничтожает ценнейшие насаждения — «легкие» планеты, населенные пункты, коммуникации, диких и домашних животных, птиц. Нередко гибнут и люди.

Основные причины неудовлетворительного состояния охраны лесов от пожаров в России — недостаточное финансирование, острая нехватка противопожарной техники и оборудования, средств связи, сокращение объемов работ по противопожарному устройству лесного фонда, весьма слабая профилактика возгораний [9].

Очень опасны крупные пожары наивысшей интенсивности, особенно верховые IV и V классов по условиям погоды. В 1998 г. по бывш. Рослесхозу отмечено 23553 пожара, которые прошли более 2,5 млн га лесной площади, при этом 1382 (5,9 %) перешли в категорию крупных и охватили 2,2 млн га (88 % территории, пройденной всеми пожарами). Средняя площадь одного пожара составила 104,7 га [9]. Именно такие пожары причиняют народному хозяйству самый большой ущерб. За последние 30 лет подобная картина наблюдается во многих странах (табл. 1).

В 1977 г. в Калифорнии (США) обладают мощным парком лесной авиации) огонь прошел 320 га. Летом 1987 г. в четырех штатах США выгорело 189 тыс. акров ценных лесов [2]. Осенью 1993 г. в Южной Калифорнии пожарами уничтожено 14 тыс. га лесных насаждений, повреждено 300 домов, хотя с огнем боролись более 3 тыс. пожарных, погибли три человека, десятки людей получили ранения, пострадали 120 пожарных.

В сентябре 1998 г. в Сахалинской обл. при сильном ветре лесной пожар окружил пос. Горки, 136 домов которого в течение 1,5 часов сгорели. Погибли два жителя поселка. 26 мая 2002 г. в Прибайкалье лесные пожары охватили 11 тыс. га. На тушении были задействованы около 3 тыс. человек, 360 ед. техники, 15 самолетов и вертолетов. В середине лета 2002 г. в Восточной Сибири многие лесные пожары принимали катастрофический характер и ситуация выходила из-под контроля. Отмечено, что в ряде регионов России существующие структуры и лесопожарные силы не готовы противостоять напору огня лесных и торфяных пожаров. И это проявляется ежегодно не только в скудном и запоздалом финансировании, но и в очень слабой оснащенности всей отрасли техническими средствами и оборудованием. Большинство лесхозов, например, имеет устаревшую технику. Рабочим приходится бороться с огнем чаще всего с помощью ранцевых огнетушителей, лопат, самодельных граблей и ветвей деревьев. Надо ли удивляться тому, что при такой «оснащенности» лесопожарных сил низовые пожары переходят в верховые?

В настоящее время в Российской Федерации нет нужного количества современных самолетов-танкеров и самолетов-лидеров, вертолетов и лесопожарных агрегатов, автоцистерн высокой проходимости и грузовых автомобилей-вездеходов, пожарных катеров, специального лесохозяйственного трактора класса тяги 1,4, создание которого затянuloсь [8].

При тушении лесных и торфяных пожаров стали широко использоваться серийно выпускаемые мотопомпы, подающие от 0,5—1,0 до 13,3 л/с воды или огнетушащих составов. Выпуск таких малогабаритных мотопомп оправдан: с их помощью можно ликвидировать своевременно обнаруженный низовой пожар слабой интенсивности в условиях I и II классов пожарной опасности по условиям погоды. Однако при тушении верхового пожара сильной интенсивности в условиях III, IV и V классов их производительность недостаточна. Так, при средней площади крупного пожара 100 га (иногда превышающей и 1000 га) и применении одной мотопомпы МЛП-0,2 для подачи минимальной нормы воды (30 м³/га) потребуется 830 ч, т. е. свыше 34 суток! При использовании более мощной мотопомпы МП-600А необходимо 83 ч (3,5 сут.), что также недостаточно для быстрой остановки огня (табл. 2). Если же применить навесные насосные станции, агрегируемые с колесными и гусеничными тракторами, то для ликвидации пожара требуется примерно от 1,19 до 59,5 ч (см. табл. 2).

Говоря о соответствии техники и технологии в лесном хозяйстве, О. Г. Климов (ВНИИЛМ) писал: «...в разрабатываемых... нормативных документах, наставлениях, РТК не учитываются реальные параметры назначения техники...» [5]. Это имеет прямое отношение к тактике локализации крупного лесного пожара: слабая струйка одной мотопомпы абсолютно бесполезна при бушующем и ревущем верховом огне.

До сих пор не нашли применения для подавления лесных и других пожаров отечественные дождевальные установки, особенно маневренные навесные на тракторы ДДН-45, ДДН-70 и ДДН-100, хотя они заслуживают особого внимания по следующим причинам: увлажняя лесную подстилку, крону деревьев и приземный слой атмосферы, навесные дождеватели за 6—10 мин создают надежный барьер на пути интенсивных верховых пожаров; увлажненные полосы леса можно использовать для отжига горючих материалов перед фронтом пожара; дождеватели достаточно маневренны и могут забирать воду из открытых источников и быстроразборных трубопроводов; они снабже-

Таблица 1
Соотношение площади ликвидированных пожаров, времени и задействованных на тушении людей и техники [12]

Место пожара и год	Выгоревшая площадь, га	Максимальное кол-во		Продолжительность пожара, сут.
		людей, тушивших пожар	техники, участвовавшей в тушении	
Швеция, 1975	130	750	Автомобиль (23)	2
Иркутская обл., 1984	130	18	Бульдозер (2)	4
Красноярский край, 1981	209	38	Трактор (9)	10
Бурятская АССР, 1982	310	60	Автомобиль (4), трактор (5)	6
США, Калифорния, 1977	320	1200	Автомобиль (105)	2
Япония, 1988	1035	2242	Вертолет (1), автомобили, бетономешалка	—
Красноярский край, 1982	1100	158	Трактор (2), бульдозер (4)	16
Иркутская обл., 1983	1100	287	Трактор (2), бульдозер (2)	9
Бурятская АССР, 1981	1150	20	Автомобиль (1), трактор (2)	16

Примечание. В скобках указано кол-во техники.

Таблица 2

Производительность дождевальных установок, насосных станций и мотопомп

Марка дождевальных машин, насосных станций и мотопомп	Производительность		Время подачи расчетной нормы полива на 100 га, ч
	л/с	м ³ /ч	
Навесные дальнеструйные дождеватели:			
ДДН-45	33	119	25,2
ДДН-70	65	234	12,8
ДДН-100	115	414	7,26
Навесные насосные станции:			
СНН-25	14—26	36,4—93,5	82,5—32,1
СНН-200	155—255	403—615	7,45—4,88
НПр-500	500—700	1800—2520	1,66—1,19
Мотопомпы:			
МЛП-0,2	1,0	3,6	830
МП-600	10,0	36	83

* минимальная расчетная поливная норма — 30 м³/га для увлажнения горючих материалов и почвы в лесу.

ны баками-гидроподкормщиками, что позволяет применять различные растворимые химикаты с подаваемой водой, обеспечивают эффективное тушение крупных верховых пожаров, безопасные условия труда лесных пожарных и спасателей при выводе людей и техники из пожарища, в перерывах между пожарами могут использоваться лесхозами для орошения лесных насаждений, питомников и сельскохозяйственных угодий.

В то же время Систему технологий и машин (СТМ) для механизации лесного хозяйства необходимо дополнить новым, более мощным и универсальным лесопожарным агрегатом повышенной проходимости.

СПБНИИЛХом разработан экономичный лесной самоходный огнетушитель ОЛС-200, обеспечивающий доставку воды и пенообразующих растворов для тушения кромок пожара, прокладку опорных полос, подачу воды от источника к месту пожара и вывозку оборудования. Такая машина нужна каждому лесхозу. Однако мощность ее двигателя — всего 5,8 кВт, максимальная производительность насосной установки — 2,3 л/с, а вместимость резервуара — 210 л воды [1], что позволяет увлажнять только 50—70 м² лесной подстилки в условиях слабых низовых пожаров.

Для остановки и локализации крупных верховых пожаров нужны более мощные лесопожарные агрегаты с более производительными насосами, с резервуарами повышенной емкости и среднеструйным дождевателем для обеспечения безопасности экипажа и лесных пожарных, для прокладки опорных полос и тушения кромок лесного пожара водой и пенообразующими растворами.

К сожалению, в нашей стране недооцениваются наземные методы тушения лесных и торфяных пожаров и очень медленно выполняются работы по созданию более совершенных и мощных технических средств пожаротушения. До сих пор почти не используются быстросборные трубопроводы, давно применяемые в сельском хозяйстве, строительстве, Вооруженных Силах РФ [6, 10], а также в США [4].

Наиболее масштабно стали применять полевые магистральные трубопроводы (ПМТ) в августе 1972 г. при ликвидации массовых лесных и торфяных пожаров в центре и на востоке европейской части страны. Комплекты ПМТ сборно-разборные, суммарная протяженность трубопроводов диаметром 100—150 мм — до 150 км, скорость их монтажа командой из десяти человек — 1 км/ч. В 1972 г. на тушении лесных и торфяных пожаров использовалась 41 линия, по ней подавали 87,8 тыс. т воды в сутки. В комплекты ПМТ входят и насосные станции с рабочим давлением 2,5 и 6 МПа [6].

Известен также опыт успешного применения поливных трубопроводов и сельскохозяйственного дождевального оборудования при борьбе с пожарами в национальных парках США в 1972—1973 гг. В одном случае воду подавали на высоту 365 м по алюминиевому трубопроводу диаметром 76 мм, используя несколько ступеней перекачки насосами, имеющими собственной переносной приемный резервуар, питаемый нижерасположенным насосом. В другом — шесть насосов были последовательно подключены к общему трубопроводу протяженностью 2430 м и вода подавалась на высоту 280 м. При монтаже магистралей

трубопроводы транспортировали плетями длиной до 400 м с помощью лебедок. Применение сельскохозяйственного дождевального оборудования позволило тушить пожар одновременно на большой площади, что обеспечило экономии до 53 дол. на 1 м фронта огня и 250 дол. на 1 га площади [4].

Особого внимания заслуживает предложение Г. Д. Главацкого и В. М. Груманса по созданию механизированных отрядов (ММО) при лесохозяйственных предприятиях для обслуживания одного или нескольких лесхозов с радиусом действия отряда 70—100 км [3]. Авторы рекомендуют иметь в составе ММО бульдозеры, лесопожарные тракторы, ремонтную мастерскую, транспортную автомашину, бензовоз и трейлеры для доставки гусеничной техники. На наш взгляд, целесообразно оснащать также отряды (начиная с областных, краевых и региональных центров) еще новыми лесопожарными агрегатами, комплектами быстросборных трубопроводов, передвижными насосными станциями, маневренными дождевальными установками типа ДДН-45, спецдождей, средствами спасения лесных пожарных, включая специальные домики «Лес-6» и современные радиостанции.

Использование различных технических средств и оборудования для сельского хозяйства, строительства, судостроения, авиации при создании и серийном выпуске новой техники для лесного сектора обеспечивает экономию средств и времени, существенно улучшает оснащенность всех подразделений Минприроды, МЧС, Минобороны и Минсельхоза России средствами предупреждения и тушения лесных и торфяных пожаров. Отметим, что созданием новой противопожарной техники в системе бывш. Рослесхоза занималось лишь одно конструкторское бюро. Кроме того, нельзя не упомянуть о том, что на протяжении многих лет отвергаются или не используются предложения специалистов смежных отраслей экономики в области лесной пирологии. Между тем, как свидетельствует мировой опыт, вложение средств в профилактику лесных пожаров эффективнее и рентабельнее, чем финансирование их тушения и ликвидации последствий.

Нынешнее бедственное состояние лесного сектора усугубляется еще и снижением уровня управления отраслью. В связи с этим весьма актуально предложение академика РАСХН Н. А. Моисеева: «Государство должно кардинально изменить отношение к лесам и лесному сектору, стать настоящим хозяином своих лесов...» [7]. Ведь опытно-конструкторские работы по созданию новой, более производительной противопожарной техники и оборудования невозможны без поддержки государства. Однако эти расходы будут в высшей степени рентабельны за счет надежной защиты от пожаров населенных пунктов, населения, коммуникаций, флоры и фауны, важных объектов экономики и обороны.

При доработке существующей Системы машин и технологий целесообразно предусмотреть применение имеющихся и разработку новых технических средств для предупреждения и тушения крупных лесных пожаров. Для борьбы с пожарами наивысшей интенсивности необходимы адекватные техника и технологии.

Список литературы

1. Белов В. И., Белов И. В., Фролов Н. С. Новые технические средства для охраны лесов от пожаров // Лесное хозяйство. 1999. № 5.
2. Гиряев Д. М. Как уберечь лес от огня. М., 1989.
3. Главацкий Г. Д., Груманс В. М. Мобильные механизированные отряды в многолесных районах Сибири: актуальность проблемы и особенности // Лесное хозяйство. 2001. № 4. С. 35—39.
4. Использование поливных трубопроводов при борьбе с лесными пожарами. Fighting Wildfire with Agricultural Pipeline // Fire Manag. 1976. 37. 1: 6—7, 9.
5. Климов О. Г. О соответствии техники и технологий // Лесное хозяйство. 2002. № 4. С. 11.
6. Мельников Д. И., Середа В. В., Данильченко И. Г. Полевые магистральные трубопроводы для тушения лесных и торфяных пожаров // Лесное хозяйство. 2001. № 4. С. 40—42.
7. Моисеев Н. А. Лесной сектор и лесное хозяйство: проблемы и альтернативы их решения // Лесное хозяйство. 2003. № 1. С. 5—10.
8. Прохоров Л. Н. Технические аспекты развития механизации лесного хозяйства и лесохозяйственного машиностроения // Лесное хозяйство. 2003. № 1. С. 44—45.
9. Сергеевко В. Н. Борьба с лесными пожарами: проблемы и задачи // Лесное хозяйство. 1999. № 4. С. 47—51.
10. Сидаренко П. В., Шилер Г. Г. Лесная пирология. Система предупреждения и тушения крупных лесных пожаров (учебное пособие). Новочеркасск, 2002. 48 с.
11. Шилер Г. Г., Сидаренко П. В. Гидротехнические способы тушения лесных пожаров // Мелиорация и водное хозяйство. 1997. № 7. С. 50—52.
12. Яковлев Б. П. Методы и средства борьбы с лесными пожарами // Сборник научных трудов. М., 1986.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ И ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ С ПОМОЩЬЮ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА

Ю. М. ЖДАНОВ, доктор сельскохозяйственных наук,
В. Г. ЮФЕРЕВ, кандидат технических наук (ВНИАЛМИ)

Защита окружающей среды от воздействия неблагоприятных природных и антропогенных факторов всегда была важной задачей цивилизованного общества. Один из таких факторов — пожары в лесных массивах, искусственных насаждениях и сельскохозяйственных угодьях, возникающие от молний, самовозгорания, незатушенных костров и других источников огня. Особенно часто горят хвойные леса, злаковые культуры на полях, травы на пастбищах и сенокосы.

Для предотвращения пожаров в насаждениях или вокруг них, а также в сельскохозяйственных угодьях с помощью различных почвообрабатывающих орудий (плугов, фрез) создают минерализованные полосы шириной 1–2 м. Они защищены от огня, возникшего на некотором расстоянии от пожароопасного объекта, но не могут предотвратить его распространение при возникновении очага внутри насаждений.

Во ВНИАЛМИ разработан и проходит производственную проверку новый способ профилактики и тушения пожаров на объектах фитоденоса с помощью направленного воздушного потока [1, 2]. Его суть заключается в том, что с поверхности почвы нескольких опущенных и внутренних рядов с помощью мощного воздушного потока удаляют вглубь насаждения хвойный опад и упаковывают (крывают) его сдуваем с поверхности почвы слоем песка, создавая тем самым невозгораемую зону. Применяют два основных типа сечений воздушных потоков — круглого и плоского.

Наиболее приемлем плоский воздушный поток с небольшой высотой и максимальной шириной действия, обеспечивающий сдвиг легковоспламеняющихся (горящих или уже сгоревших) компонентов на значительное расстояние и с большой площади.

Для определения оптимальных параметров плоского воздушного потока и выходного устройства (сопла) использовано уравнение свободной утолщенной турбулентной воздушной струи [3]:

$$V = V_0 \frac{k \xi^{0,25} \sqrt{b_0}}{\sqrt{x}} \left[1 - \left(\frac{2Y}{\beta x} \right)^2 \right]$$

где V — скорость потока в произвольной точке струи, м/с; V_0 — скорость потока на срезе сопла, м/с; b_0 — характерный размер плоского сопла (наименьшее значение), м; k — коэффициент, учитывающий влияние турбулентности (рекомендованное значение 2,66); ξ — коэффициент местного сопротивления сопла (рекомендованное значение 1,1); β — коэффициент расширения струи (для начального участка рекомендованное значение 0,31, для основного 0,21); x — расстояние до среза сопла, м; Y — расстояние до оси струи, м.

С помощью этого уравнения определены основные параметры плоского потока на участке свободной струи. На рис. 1 видно, что при использовании плоского сопла эффективная длина воздушной струи, сдувающей легковоспламеняющиеся компоненты, равна 12 м и более.

Профилактику и тушение пожаров новым способом осуществляют с помощью орудия (рис. 2), имеющего раму 1, навесное устройство 2 для агрегирования с трактором, напорный вентилятор 3 с приводом от ВОМ трактора через ременную передачу 4, воздухопровод 5, опорно-копирующие колеса 6 и нагнетающее устройство, состоящее из установочной плиты 7 и плоского двухконтурного сопла 9, шарнирно присоединенного к неподвижному корпусу 8

Техническая характеристика орудия

Тип орудия	навесное
Габаритные размеры, мм:	
длина	1690
ширина	1650
высота	2100
Агрегатирование	трактор класса 1,4 (МТЗ-80/82)
Дорожный просвет, мм	не менее 400
Масса, кг	не более 600
Воздухонапорное устройство	центробежный вентилятор высокого давления ВВД-8 от ВОМ трактора
Привод вентилятора	32 (1920)
Потребляемая мощность установки, кВт	28
Частота вращения вала вентилятора, 1/с (об/мин)	32 (1920)
Давление воздуха на выходе из сопла установки, Па (кг/см ²)	1,08 · 10 ⁵ (1,08)
Кол-во сопел	1
Расход воздуха, кг/с	4,76
Дальность воздействия воздушной струи на хвойную подстилку, м	до 12
Толщина деформируемого слоя хвои, мм	50
Рабочая скорость движения агрегата, км/ч	3,5
Производительность, га/ч	2,1
Транспортная скорость, км/ч	до 20
Обслуживающий персонал	один тракторист

при помощи оси 10. Посредством управляющего рычага 11, имеющего продольный вырез, и управляющего гидроцилиндра 12, установленного на пластине 13, жестко связанной с корпусом, изменяется угол наклона сопла в продольно-вертикальной плоскости.

Для обеспечения полного объема слоя хвои с поверхности почвы и выноса ее на определенное расстояние в сопле создаются два потока, имеющие разные направления выхода и разную скорость. Они образуются за счет установки в сопле пластины 14 с профилированной поверхностью, обеспечивающей разделение потока, отклонение и дополнительное ускорение одного из них.

Исходя из характеристик источника питания (вентилятора высокого давления ВВД-8) определены параметры плоского сопла: площадь выходного сечения — 0,038 м², высота — 0,08 м, ширина — 0,475 м, длина проточной части — 0,42 м.

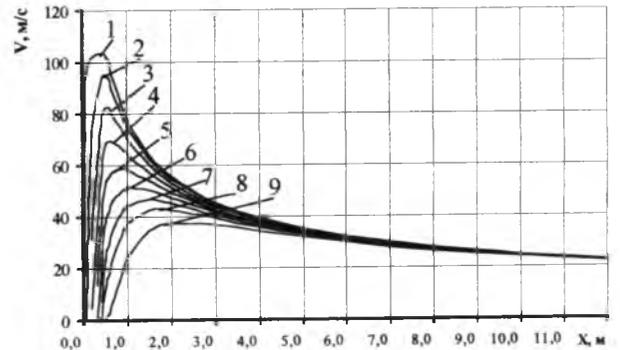


Рис. 1. Зависимость скорости потока от расстояния до среза сопла:
1 — 0,02; 2 — 0,01; 3 — 0,018; 4 — 0,026; 5 — 0,034; 6 — 0,042; 7 — 0,05; 8 — 0,058; 9 — 0,074

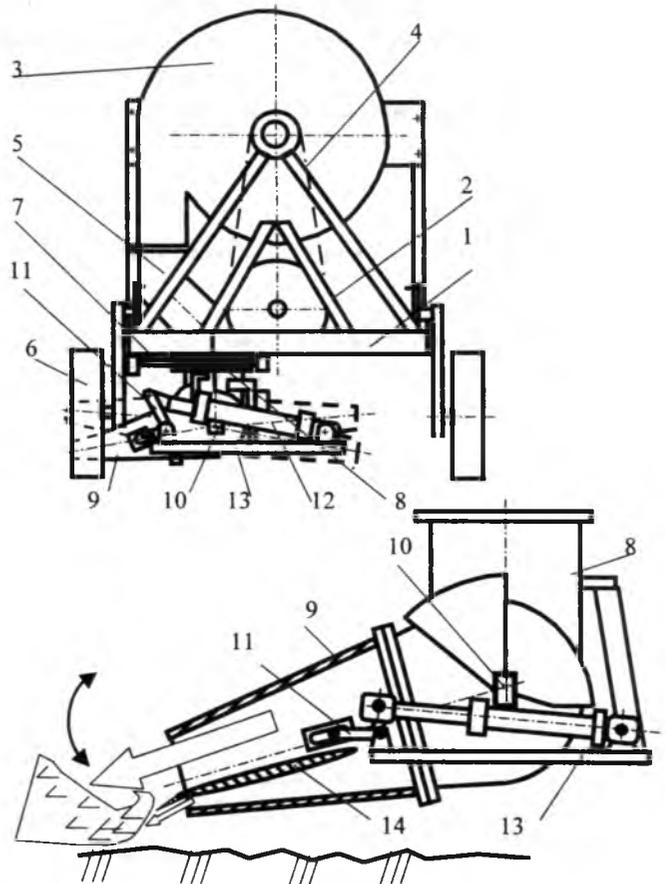


Рис. 2. Орудие для профилактики и тушения пожаров

В агрегате с трактором орудие перемещается вдоль крайнего опушечного ряда, направляя поток воздуха в сторону насаждений. С высоты 10–25 см воздушный поток устремляется на хвойный полог под углом 10–25° относительно горизонта. Скорость его должна достигать 40–80 м/с, что в сухую погоду обеспечивает перенос хвои и верхнего слоя почвы (песка) в глубь насаждения на 10–15 м.

При тушении пожаров в защитных лесных насаждениях или на сельскохозяйственных полях агрегат с пневмомеханическим орудием движется на некотором расстоянии от кромки огня и воздушным потоком, направленным в сторону участка пожара, сбивает пламя и сдувает сгоревшую массу вместе с поднятым поверхностным слоем почвы во внутрь очага пожара. Таким образом, вокруг него создается невозгораемая зона, локализуется распространение пламени, пожар затухает.

Разработанный способ профилактики и тушения пожаров в лесных насаждениях и сельскохозяйственных угодьях позволит предотвратить экологическую катастрофу на больших массивах продуцирующих площадей и сберечь материальные ценности.

Список литературы

1. **Жданов Ю. М.** Способ профилактики пожаров в сосновых лесных насаждениях / Патент 2188055 РФ МКИ 7 А 62 С 3/02. № 2188055. 2002.
2. **Жданов Ю. М., Юферев В. Г., Глушкова Н. Е.** Орудие для профилактики лесных пожаров в сосновых насаждениях / Патент 2188056 РФ МКИ 7 А 62 С 3/02. № 2188056. 2002.
3. **Горден Г. М., Пейсанов И. Л.** Пылесулавливание и очистка газов. М., 1968. 499 с.

ВНИМАНИЕ!

ФГУ «Центрлес» предлагает:

- экологический аудит;
- испытания техники для лесного хозяйства и общего назначения;
- сертификацию лесных машин и другого оборудования;
- средства малой механизации (мини-тракторы 4×4 с комплектом навесных и прицепных орудий, дизельные мотопомпы и др.);
- малогабаритные дизели мощностью 6–10 л. с. и технические средства на их базе;
- сервисное обслуживание и ремонт средств малой механизации и дизелей;
- изготовление офисной и другой мебели под заказ;
- производственные помещения в аренду.

Адрес:

141270, Московская обл., Пушкинский р-н, пос. Софрино, ул. Экспериментальная, д. 15.

Телефоны:

8 (253) — для Москвы и Московской обл.

8 (096-53) — для других регионов России

13-412; 13-175; 13-359.

Сдано в набор 6.06.2004.
Усл.-печ. л. 5,88.

Подписано в печать 7.07.2004.
Усл. кр.-отт. 7,84. Уч.-изд. л. 9,9.

Формат 60×88/8.
Тираж 1550 экз.

Бум. офсетная № 1.
Заказ 1318

Печ

Журнал зарегистрирован Комитетом Российской Федерации по печати (№ 013634 от 29 мая 1995 г.)

Набрано на ОАО ордена Трудового Красного Знамени «Чеховский полиграфический комбинат»
142300, г. Чехов Московской обл. Тел. (272) 71-336. Факс (272) 62-536
Отпечатано в Подольском филиале. 142110, г. Подольск, ул. Кирова, 25

(Начало см. на 2-й стр. обложки)

возвращении из четвертой Центрально-азиатской экспедиции, после которой он был произведен в генерал-майоры. В 1886 г. Совет географического общества постановил переименовать хребет «Загадочный» в хребет «Пржевальского».

Пятое путешествие Николая Михайловича оказалось роковым: он скончался 1 ноября 1888 г. в г. Каракол, откуда предполагал начать новую экспедицию. Согласно его желанию похоронен на берегу оз. Иссык-Куль.

В 1891 г. в честь Н. М. Пржевальского Русское географическое общество учредило Большую серебряную медаль и премию его имени, в 1946 г. учреждена Золотая медаль им. Пржевальского.

Имя ученого увековечено на географической карте мира: в 1889 г. Каракол переименован в Пржевальск. Его именем названы также некоторые виды животных и растений.

120 лет со дня рождения (14 апреля 1884 г.) **Оскара Антоновича Вальтера** — физиолога растений, д-ра биол. наук (ученая степень присуждена по совокупности работ).

Родился в Петербурге. Окончил Петербургский университет, ученик талантливого русского ученого и физиолога растений В. И. Палладина. Работал во многих учебных и научных институтах. Оскаром Антоновичем установлено, что кривая энергии фотосинтеза тесно связана с развитием растений. Он был активным приверженцем работ, связанных с изучением роли концентрации водородных ионов в фитофизиологических процессах.

Скончался 16 сентября 1941 г.

115 лет со дня рождения (16 апреля 1889 г.) **Бориса Анатольевича Ивашкевича** — видного ученого в области лесоведения и лесоводства, лесной таксации и лесоустройства, лесной экономики, исследователя лесов Дальнего Востока, первого директора Дальневосточного ЛТИ, организатора высшего лесного образования на Дальнем Востоке.

Родился в Ашхабаде. В 1913 г. окончил Лесной институт. Более 10 лет работал в разных районах Дальнего Востока, последовательно занимая должности таксатора, начальника партий, инспектора лесоустройства. Еще в студенческие годы участвовал в экспедиции по изучению лесов хребта Большого Хингана в Маньчжурии. В 1915 г. опубликовал монографию «Маньчжурский лес».

С 1923 г. преподавал лесную таксацию и лесоустройство на лесном отделении агрономического факультета в Дальневосточном университете. В 1927 г. ему присвоено звание профессора лесной таксации. В 1928 г. его командировали в Германию для изучения лесного хозяйства и состояния лесного высшего образования. В 1930 г. произошла реорганизация Дальневосточного университета, после чего Бориса Анатольевича назначили директором созданного Дальневосточного лесотехнического института, где он проработал до 1934 г.

В последние годы жизни Борис Анатольевич работал в Воронежском лесотехническом институте.

Скончался 16 февраля 1936 г.

250 лет со дня рождения (17 апреля 1754 г.) **Николая Семеновича Мордвинова** — президента Вольного экономического общества, государственного и общественного деятеля, экономиста, графа.

Родился в Новгородской губ. в семье адмирала Семена Ивановича Мордвинова (1701—1777) из старинного дворянского рода. Николай Семенович выступал за развитие производительных сил страны и защиту отечественной промышленности протекционистскими тарифами, верил в научно-технический прогресс. Им составлен проект освобождения крепостных крестьян.

Наиболее важными экономическими трудами его являются «Устав государственного трудопоощрительного банка» (1801), «Некоторые соображения по предмету мануфактур в России», «О тарифе» (1815), «О мерах улучшения государственных доходов» (1821).

Скончался 30 марта 1845 г.

180 лет со дня рождения (18 апреля 1824 г.) **Иосифа Николаевича Шатилова** — известного лесовода, пионера степного лесоразведения на черноземах, президента Императорского московского общества сельского хозяйства (ИМОСХ).

Родился в Москве в старинной дворянской семье. Окончил Харьковский университет, увлекался орнитологией, составил каталог орнитологического собрания птиц Таврической губ. В 1864 г. поселился в с. Моховом, где продолжил начатое дело Ф. Х. Майера (бывш. управляющего имением Шатиловых) по выращиванию посадочного материала в его питомнике.

За большие успехи в области искусственного лесоразведения И. Н. Шатилов был избран почетным членом Московского лесного общества и Петровской земледельческой и лесной академии. Награжден орденом Святого Станислава I степени. В 1889 г. за заслуги на посту президента ИМОСХ ему присуждена именная Золотая медаль.

Скончался 26 декабря 1889 г. Похоронен в с. Моховое.

185 лет со дня рождения (21 апреля 1819 г.) **Николая Ивановича Анненкова** — выдающегося деятеля сельского и лесного хозяйства, знаменитого ботаника, флориста-систематика, фенолога растений.

Родился в Москве. Окончил Московский университет.

Главным трудом Николая Ивановича является «Ботанический словарь. Справочная книга для ботаников, сельских хозяев, садоводов, лесоводов, путешественников и вообще сельских жителей» (СПб., 1878. 646 с.). За эту книгу он был удостоен Демидовской премии. Кроме того, Н. И. Анненковым впервые в России опубликовано 800 видов засушенных растений московской флоры. Ученый редактировал периодические издания: «Записки комитета лесоводства», «Записки комитета акклиматизации», «Журнал сельского хозяйства», издавал «Газету для сельских хозяев».

Скончался 9 августа 1889 г. в Петербурге.

Май

105 лет со дня рождения (19 мая 1899 г.) **Леонида Максимовича Леонова** — писателя-энциклопедиста, одного из основоположников социально-философского романа, академика АН СССР (с 1972 г.).

Родился в Москве. Первым литературным наставником будущего писателя был его отец — поэт-самоучка и московский журналист.

Леонидом Максимовичем написаны замечательные рассказы, повести и романы, среди которых особый интерес представляет его знаменитый роман «Русский лес» (1953 г.), удостоенный Ленинской премии.

Скончался в 1994 г.

95 лет со дня рождения (30 мая 1909 г.) **Бориса Павловича Колесникова** — известного ученого в области изучения лесов Урала и Дальнего Востока.

Родился в Петербурге. В 1931 г. окончил Дальневосточный лесотехнический институт. Ученик Б. А. Ивашкевича и проф. В. М. Савича. Борисом Павловичем разработаны способы и методы рационального использования лесных ресурсов и полезных растений Дальнего Востока.

Им опубликованы «Лесные богатства Приморского края» (1947) совместно с А. А. Цымеком, «Лиственничные леса Среднеамурской равнины», «Сосна как порода для агролесомелиоративных работ на юге Приморья».

Скончался в 1980 г.

100 лет со дня рождения (1904 г.) **Юрия Вениаминовича Ключникова** — лесовода, специалиста в области лесных полезащитных полос.

Родился в семье лесовода Вениамина Флорентьевича Ключникова (1871—1937). Окончил лесной факультет Воронежского сельскохозяйственного института (1929 г.). Защитил кандидатскую диссертацию на тему «Ассортимент пород, его систематизация и схемы смешения при посадке полезащитных полос» (1946 г.).

Несколько лет работал преподавателем Хреновского лесного техникума. С 1935 г. — старший научный сотрудник, затем руководитель лесной группы Каменно-Степной государственной селекционной станции, в 1946 г. преобразованной в НИИ земледелия им. Докучаева.

Юрием Вениаминовичем проведена таксация лесонасаждений в Каменной Степи (1936 г.), в ходе которой обобщен 50-летний опыт полосного лесоразведения, определен ассортимент древесных и кустарниковых пород для защитных лесных полос на юго-востоке Воронежской обл. На основе детального изучения посадок прошлых лет им разработан оригинальный способ выращивания дуба в коридорах из быстрорастущих пород.

Скончался 15 декабря 1948 г.

Июнь

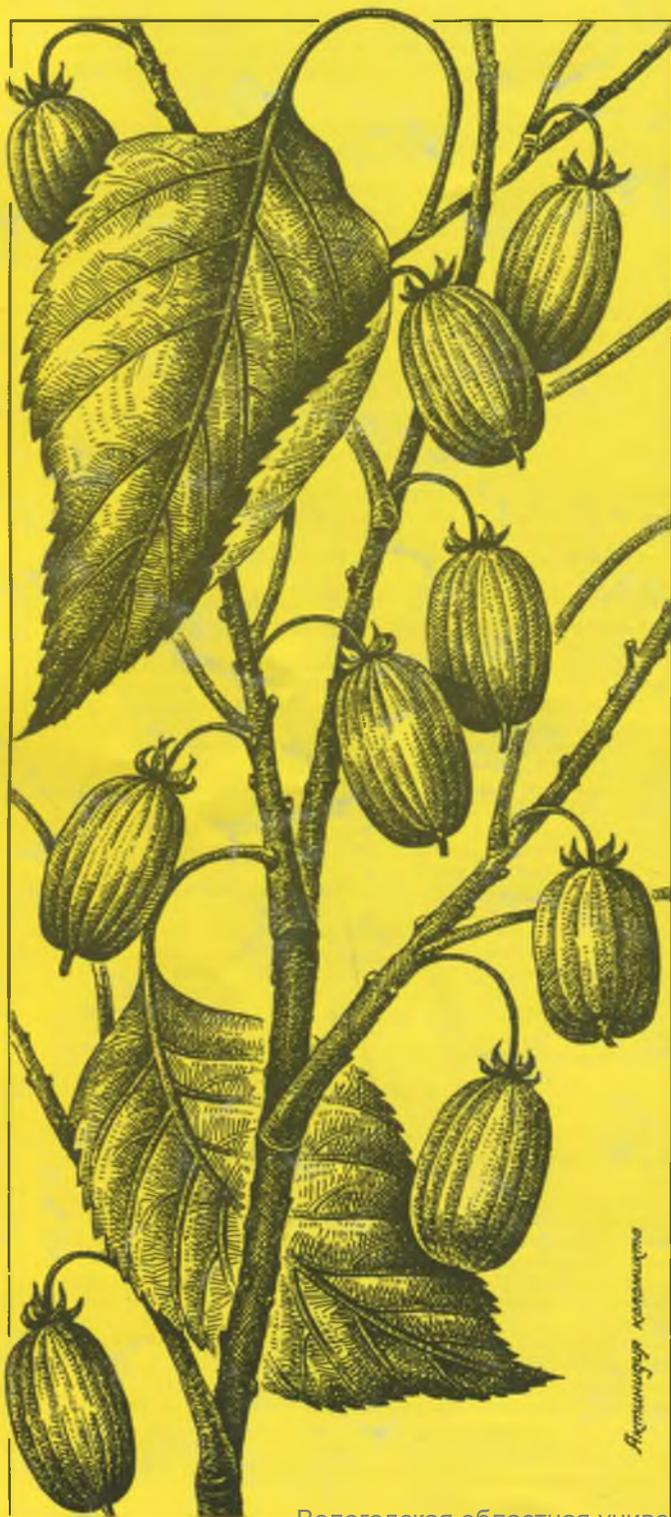
100 лет со дня рождения (21 июня 1904 г.) **Александра Михайловича Березина** — известного селекционера, лесовода.

Родился в Пензе. В 1930 г. окончил Казанский институт сельского хозяйства и лесоводства. Участвовал в Марийской лесной экспедиции «Севвостлеса». Долгое время работал научным сотрудником Башкирской научно-исследовательской лесной станции, где ярко проявился его талант селекционера. Им проделана огромная работа по выведению новых сортов тополей методом отдаленной гибридизации местных видов с экзотами. Однако при жизни ему не удалось издать итоги своей работы — началась Великая Отечественная война. В 1943 г. Александр Михайлович погиб на фронте. Итоговый научный отчет А. М. Березина опубликован только в 1993 г. в Уфе.

Е. В. КУРИЛЬЧ,
кандидат экономических наук (ВНИИЛМ)



ЦЕЛЕБНЫЕ РАСТЕНИЯ



АКТИНИДИЯ КОЛОМИКТА (АМУРСКИЙ КРЫЖОВНИК, КИШМИШ)

ACTINIDIA KOLOMIKTA MAXIM.

Деревянистое вьющееся растение (лиана), обвивающее стволы деревьев (семейство актинидиевые — Actinidiaceae). Молодые побеги красновато-коричневые, блестящие, с многочисленными светлыми чечевичками на коре. Листья очередные, длинночерешковые, эллиптические, длиннозаостренные, двоякоостропильчатые, с сердцевидным основанием. Цветки на тонких цветоножках, белые или розоватые, поникающие, однополые, реже двуполые. Чашечка из пяти чашелистиков, остающаяся при плодах. Лепестков венчика пять. Тычинок много. Пестик со многими рыльцами и верхней многогнездной завязью. Плод — удлинненно-эллиптическая зеленая сочная ароматная ягода с продольными темными полосами кисло-сладкого приятного вкуса. Высота (длина) — до 15 м.

Время цветения — конец мая—июнь. Плоды созревают в августе—сентябре.

Встречается на Сахалине, Курильских островах, в Приморском и Хабаровском краях. Растет на прогалинах, вырубках, гарях, у скал по каменистым россыпям, в кедровых и елово-пихтовых лесах.

Применяемая часть — плоды.

Время сбора — август—сентябрь.

Плоды содержат сахара (4,2—9,8 %), органические кислоты (0,78—2,48 %), дубильные, пектиновые и красящие вещества, много витамина С (до 9300 мг на 1 кг плодов).

Растение обладает противогинготным, кровоостанавливающим, противоглистным действием.

В народной медицине Дальнего Востока свежие и сушеные плоды применяют как прекрасное противогинготное средство. По содержанию витамина С плоды актинидии почти не уступают плодам шиповника и превосходят черную смородину, лимон, апельсин.

Плоды применяют также при туберкулезе, коклюше, кариесе зубов, различных кровотечениях и как противоглистное средство.

Плоды употребляют в пищу.

Сходными лечебными свойствами обладают и другие виды актинидии, встречающиеся на Дальнем Востоке: актинидия носатая, или многобрачная (*Actinidia polygama* Mig.), и актинидия острая (*Actinidia arguta* Planch.). И. В. Мичурин ввел в культуру несколько ценных сортов актинидии.