

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

5

Теоретический и научно-
производственный журнал

Основан в 1833 году

2008



КАЛЕНДАРЬ ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫХ И ПАМЯТНЫХ ДАТ НА МАЙ-ОКТАБРЬ 2008 Г.

МАЙ

105 лет со дня рождения **Василия Захарьевича Гулишавили** (5 мая 1903 г.) – известного лесоведа-эколога, основоположника научной школы горного лесоводства, академика АН ГрузССР (1946), д-ра с.-х. наук, профессора Грузинского СХИ и Тбилисского университета, директора Тбилисского института леса (с 1945 г.), председателя Комиссии по охране природы АН ГрузССР.

Родился в Тифлисе. Окончил лесохозяйственный факультет (1926) и факультет химической технологии древесины Ленинградской лесотехнической академии (ЛЛТА). На первом этапе научной деятельности изучал физические свойства почвы в сосновых, еловых и дубовых лесах Ленинградской обл., Центрально-Черноземной зоны и Средней Волги. На основе результатов исследований опубликовал работу «Физические свойства лесных почв и их изменения под влиянием хозяйственных мероприятий» (в соавторстве с А.И. Стратоновичем).

Изучение водно-физических свойств почв, особенно в связи с проведением различных лесохозяйственных мероприятий, продолжил на Кавказе. После переезда в 1931 г. в Грузию около 30 лет заведовал кафедрой общего лесоводства Тбилисского лесотехнического института. В 1945 г. создал Тбилисский институт леса и руководил им до конца жизни. Награжден орденом Ленина, четырьмя орденами Трудового Красного Знамени, медалями. Скончался в 1979 г.

25 лет назад для сохранения уникальных природных комплексов Черноморского побережья Кавказа использования их в природоохранных, рекреационных, просветительских и научных целях создан **Сочинский национальный парк** (постановление СМ РСФСР от 5 мая 1983 г. № 214). Общая площадь парка составляет 193,7 тыс. га, площадь лесов – 181,7 тыс. га.

80 лет со дня рождения **Дмитрия Павловича Столярова** (13 мая 1928 г.) – известного ученого в области лесоустройства и организации лесного хозяйства, д-ра с.-х. наук (1975), профессора (1983), членкора ВАСХНИЛ (1988), президента Общества лесоводов СССР (1989), заслуженного деятеля науки РСФСР (1990), академика РАСХН (1991).

Родился в с. Троицкое Каменского р-на Пензенской обл. После окончания с отличием Пензенского лесного техникума (1945) продолжил учебу на лесохозяйственном факультете ЛЛТА. Затем работал ассистентом, доцентом на кафедре таксации и лесоустройства академии (с 1951 г.), директором ЛенНИИЛХа – СПбНИИЛХа (1966-1993), одновременно с 1976 г. заведовал лабораторией лесоустройства, таксации и аэрометодов института.

Область научной деятельности – лесная таксация и лесоустройство, экология и ресурсосберегающие технологии в лесной промышленности. Опубликовал 135 работ по вопросам лесоустройства, таксации и организации лесного хозяйства, в том числе два учебника по лесоустройству для вузов (в соавторстве) и пять монографий. Награжден орденами «Знак Почета» (1971), Трудового Красного Знамени (1977) и четырьмя медалями. Скоропостижно скончался 8 мая 1993 г.

160 лет со дня рождения **Якова Сергеевича Медведева** (17 мая 1848 г.) – русского лесоведа-дендролога, исследователя растительности Кавказа, выпускника Земледельческого института в С.-Петербурге (1869).

165 лет со дня рождения **Климента Аркадьевича Тимирязева** (22 мая 1843 г.) – знаменитого ученого-естествоиспытателя, одного из основоположников отечественной научной школы физиологов растений, членкора Петербургской АН (1890), талантливого популяризатора и пропагандиста научных знаний, профессора Московского университета (1878-1911).

Родился в Петербурге в дворянской семье. Окончил естественное отделение физико-математического факультета С.-Петербургского университета (1865). Научную деятельность начал под руководством известного русского ботаника А.Н. Бекетова. В 1869 г. избран преподавателем Петровской земледельческой и лесной академии (ныне МСХА), где организовал лабораторию физиологии растений и построил первый в России вегетационный домик для культуры растений в сосудах. В 1875 г. защитил докторскую диссертацию. В 1877 г. избран профессором Московского университета кафедры анатомии и физиологии растений. В 1911 г. во главе группы из 107 профессоров вышел в отставку, протестуя против реакционной политики правительства в области высшего образования.

Научные труды посвящены механизму фотосинтеза, методам исследования физиологии растений, биологическим основам агрономии, истории науки. Его важнейшие работы как физиолога – «Спектральный анализ хлорофилла» (1871) и «Об усвоении света растением» (1875) – принесли автору мировую славу и до сих пор имеют огромное значение. Благодаря таким работам, как «Жизнь растений» (1878) и «Наука и демократия» (1920), его можно охарактеризовать как блестящего популяризатора знаний и публициста.

Скончался 28 апреля 1920 г., похоронен на Ваганьковском кладбище. Имя ученого присвоено МСХА, перед главным корпусом которой в 1924 г. ему воздвигнут памятник, а также Институт физиологии растений и Биологическому музею в Москве.

85 лет назад постановлением Воронежского губземотдела от 23 мая 1923 г. **создан Воронежский заповедник** как государственной бобровый, расположенный в западной части Среднерусской возвышенности на левом берегу р. Воронеж (территория Липецкой и Воронежской обл.). Цель создания заповедника – охрана немногочисленной популяции речного бобра, которая находилась на грани исчезновения, а также охрана флоры и фауны, а с 1927 г. – охрана и изучение всех природных комплексов и объектов, находящихся на территории Усманского бора – уникального островного лесного массива в зоне типичной лесостепи. Охранная зона заповедника образована решением Воронежского облисполкома от 18 июля 1980 г. и решением Липецкого облисполкома от 26 января 1983 г. и составляет 14 032 га.

175 лет назад (май 1833 г.) Общество для поощрения лесного хозяйства начало издавать «**Лесной журнал**», который с перерывами выходил до 1918 г. и положил начало развитию русской лесохозяйственной периодики. Его продолжателем является журнал «Лесное хозяйство».

ИЮНЬ

120 лет со дня рождения **Константина Павловича Горшенина** (18 июня 1888 г.) – известного ученого-почвоведом, основателя научной почвенной школы в Сибири, д-ра с.-х. наук (1938), заслуженного деятеля науки РСФСР (1943), членкора ВАСХНИЛ (1956).

Родился в с. Барское Бузулукского уезда Самарской губ. Окончил Петербургский университет (1913). Участвовал в почвенных экспедициях по Западной Сибири, Воронежской и Орловской губ., преподавал в Томском университете и Омском СХИ, был директором Сибирского отделения Государственного почвенного института Наркомзема РСФСР, директором Сибирской станции агротехнической организации территории.

Установил закономерности пространственного распределения сибирских почв, их комплексность и зависимость от типа местности, разработал классификацию почв Сибири, составил почвенные карты. Под его руководством впервые в регионе создана проблемная лаборатория по мелиорации солонцов. Опубликовал около 150 научных работ, в том числе 25 книг и брошюр, из них четыре монографии. Лауреат Ленинской премии (1958). Награжден двумя орденами Ленина, орденом Трудового Красного Знамени, медалями.

Скончался 18 сентября 1981 г.

100 лет со дня падения **Тунгусского метеорита**. В районе р. Подкаменная Тунгуска 30 июня 1908 г. в 7 ч 15 мин по небу пролетел ослепительный яркий объект, оставляя за собой огненный шлейф, и взорвался. На более 2 тыс. км² взрывной волной было повалено несколько миллионов деревьев. В эпицентре вспыхнула тайга. Первые специальные научные исследования этого явления проведены минералогом Л.А. Куликом. Несмотря на многолетнее изучение, природа Тунгусского метеорита остается предметом споров специалистов.

ИЮЛЬ

100 лет со дня рождения **Владимира Васильевича Романова** (5 июля 1908 г.) – специалиста в области гидрофизики болот, д-ра геогр. наук.

Родился в С.-Петербурге в семье рабочего. Окончил Ленинградский СХИ по специальности агроном-почвовед. Работал научным сотрудником в Почвенном институте АН СССР, с 1947 г. – старшим научным сотрудником в Государственном гидрологическом институте (ГГИ). Изучал процессы испарения и промерзания болот, результаты исследования которых отразил в монографиях «Гидрофизика болот» (1961) и «Испарение с болот европейской территории СССР» (1962). Опубликовал более 50 научных работ. В 1969 г. организовал в ГГИ мерзлотную лабораторию и возглавил новое научное направление в изучении взаимодействия талых вод с мерзлыми почвогрунтами.

Скончался 2 мая 1974 г., похоронен на Богословском кладбище в С.-Петербурге.

105 лет со дня рождения **Николая Дмитриевича Нестеровича** (25 июля 1903 г.) – известного ботаника-дендролога, д-ра биол. наук (1954), академика АН БССР (1956), заслуженного деятеля науки БССР (1967).

Окончил лесной факультет Белорусского ЛТИ (1931). Работал в научно-исследовательских учреждениях республики. В течение 13 лет исполнял обязанности академика-секретаря Отделения биологических наук АН БССР. С 1969 по 1973 г. – вице-президент АН БССР. Область научных исследований – систематика, интродукция и биология древесных растений. Автор около 150 научных трудов, среди которых «Аклиматизация древесных растений в зеленом строительстве и лесном хозяйстве БССР» (1949), «Шишки и семена хвойных пород Белорусской ССР» (1953). Под его руководством и редакцией опубликован 3-томный труд «Интродуцированные деревья и кустарники БССР» (1959-1961). Награжден орденами Ленина, Октябрьской Революции, Красной Звезды и многими медалями. Дата смерти не установлена.

(Продолжение см. на 3-й стр. обложки)

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор

Э.В. АНДРОНОВА

Редакционная коллегия:

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

Редакция:

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

© "Лесное хозяйство", 2008.

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

☎ (499)

177-89-80, 177-89-90

СОДЕРЖАНИЕ

МОИСЕЕВ Н.А. О стратегии развития лесного сектора экономики России	2
ПИСАРЕНКО А.И., СТРАХОВ В.В. От управления – к контролю и надзору за лесами России	7

ИЗ ИСТОРИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

ЧЕРНОВ Н.Н. Лесовод и ботаник (о П.В. Сюезеве)	11
БЫЧКОВ С.А. Памяти А.И. Мухина	11
Памяти А.В. Побединского	12
<i>Поздравляем юбиляров!</i>	
П.В. Алексееву – 90 лет	13
М.Д. Гиряеву – 60 лет	14
В.В. Страхову – 60 лет	15

ЛЕСОВЕДЕНИЕ И ЛЕСОВОДСТВО

СОКОЛОВ В.А., ФАРБЕР С.К., ШЕВЕРДА С.В., ШЕВЛЯКОВ Е.А., ТРИШИН Е.Г., СОКОЛОВ И.В. Организационно-технические элементы сплошных рубок в светлохвойных лесах Приангарья	16
КОЗИН Е.К., СИБИРИНА Л.А. Рационализация рубок ухода за лесными культурами кедра в Приморском крае	19
БЕХ И.А., НИКОЛАЕВА С.А. Оценка жизненного состояния кедрового подростка, освобожденного из-под полога лиственных пород	21
БИТКОВ Л.М. Устойчивость доминирующих деревьев ели европейской к корневой губке после проходных рубок	23

ЭКОЛОГИЯ И ЧЕЛОВЕК

КОРОБОВА Н.Л. Биоиндикация загрязнения атмосферы урбосистем с помощью высших растений	25
СОЛНЦЕВ Г.К. Лесная наука и рациональное природопользование в горных лесах Кавказа	27
МУХАМЕДШИН К.Д., МУХАМЕДШИН Р.К. Состояние и перспективы использования дикорастущих грибов	28

ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

ТИТОВ Е.В. Выделение сортов-клонов по семенной продуктивности у кедра сибирского	31
ЗЕМЛЯНОЙ А.И., БАРАНОВСКИЙ В.И. О создании постоянной семенной базы кедра сибирского в Ханты-Мансийском автономном округе	34
ДЕМИДЕНКО В.П., ТАРАКАНОВ В.В. Сравнительная оценка интенсивности роста 20-летних потомств плюсовых деревьев сосны в Новосибирской области	36
КОВЫЛИНА О.П., КОВЫЛИН Н.В., ПОЗНАХИРКО П.Ш. Оценка семеношения лиственницы сибирской в защитных лесных насаждениях юга Сибири	38
ГРОДНИЦКАЯ И.Д. Влияние химического и биологического способов обработки на прорастание семян хвойных	39
ВАЛЕТОВА Е.А., ЕГОРКИНА Г.И. Фертильность пыльцы сосны обыкновенной в условиях различной антропогенной нагрузки	41

ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСА

ВАЛЕНДИК Э.Н., КОСОВ И.В. Воздействие кондуктивного теплового потока низового пожара на развитие подстилочно-гумусового	43
МИХАЛЕВ Ю.А., РЯПОЛОВА Л.М., БОРИСОВ А.Н., ЗОЛУТХИНА Л.П., МАРЕЦКИЙ В.Б. Оценка необходимости тушения лесных пожаров	45
ОЛЕНЕВ Е.А. Тушение крупномасштабных лесных пожаров путем инъекции продуктов горения в зону стихийного бедствия	47

Вниманию читателей!

МАНАЕНКОВ А.С. Новые книги (о монографии «Создание долговечных защитных лесных насаждений в условиях юго-востока ЦЧП»)	42
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

О СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Н.А. МОИСЕЕВ, академик РАСХН

За время подготовки данной публикации к печати произошло немало событий, которые нельзя игнорировать. Прежде всего впервые за всю историю развития лесопромышленного комплекса бывший председатель Правительства РФ, а ныне первый заместитель Председателя В.А. Зубков инициировал создание постоянно действующего Совета лесного комплекса при Правительстве и возглавил его. Этот Совет разработал Стратегию развития лесного комплекса РФ на период до 2020 г., в которой определены приоритеты развития комплекса и ряд мер по их осуществлению. Казалось бы, наличие такого документа исключает необходимость в данной публикации и допускает только комментарии. Однако одно другого не исключает, а может дополнять, если принять во внимание следующие соображения.

Представленная Стратегия, безусловно, – важный документ, способный положить начало изменениям в комплексе. Но при внимательном изучении содержания Стратегии некоторые положения приводят к выводу о том, что в процессе ее реализации потребуются не только уточнить, но и усовершенствовать методологию и организацию этой значимой области деятельности. Следует отметить, что особое внимание на себя обращает исходная постановка организации формирования Стратегии. Ее посыл идет не от общего к частному, а от частного к общему, отражая сложившийся стиль руководства Министерства экономического развития и торговли (МЭРТ). В документе заявлено, что «*в прогнозируемый период в лесном комплексе не предусматривается реализация федеральных целевых программ (ФЦП) в лесном комплексе*». Взамен ФЦП, которые предусматривались предыдущим составом Правительства РФ (в 2005 г.), основная установка делается на приоритетные инвестиционные проекты, формирующиеся по заявкам инвесторов и, следовательно, отражающие их интересы. Но при таком подходе не гарантируется их рациональное, тем более оптимальное, размещение в пространстве с учетом всего комплекса факторов. Такой прием не исключает случаев, подобных тем, что произошли с Байкальским ЦБК, оказавшимся неуместным по своему расположению, или с нефтепроводом, отодвинутым от оз. Байкал только благодаря вмешательству В.В. Путина.

В пространственном отношении Стратегия фокусирует главное внимание лишь в отдельных субъектах Сибири и Дальнего Востока, оставляя без внимания давно назревшую проблему глубокой переработки в федеральных округах, входящих в эпицентр внутреннего лесопотребления. Можно было бы называть и другие проблемы, не нашедшие должного отражения в Стратегии. Детальное ее рассмотрение вводит и от решения на федеральном уровне общих проблем лесного сектора. Одно лишь их перечисление может привести к тому, что Стратегия разделит судьбу Основных положений развития лесной промышленности (2002).

Уход от реализации Стратегии через ФЦП чреват потерей ее целостности и логической завершенности. Вот почему сама по себе она представляет ценное начинание, но в дальнейшем потребует уточнений, дополнений, корректировок, в том числе в методологическом и организационном отношениях. В связи с изложенным мы полагаем целесообразным и публикуемый материал как работу на перспективу по совершенствованию стратегического планирования на федеральном и региональном уровнях управления лесами, которое было и остается необходимым для более полного охвата требующих решения экономических проблем.

Стратегический прорыв развития лесного сектора экономики в ряде промышленно развитых стран (США, Канада, Япония, Скандинавские и др.) произошел еще в 1950–1975 гг. благодаря инициативе государственной власти, которая уже тогда выступила в лице и организатора, и координатора, консолидировав усилия всех субъектов лесных отношений на ключевых направ-

лениях с учетом конкретных исходных условий. Но при этом (что весьма важно) значительную эволюцию и даже, по признанию зарубежных авторов, революцию претерпели и методологический подход, и организация разработки стратегических программ, которые каждый раз разрабатывались на качественно более совершенной основе на всю вторую половину прошлого века и на ближайшие десятилетия нынешнего.

Что касается методологии, то главным был не просто системный, а иерархический (целостный) подход (holistic approach), который органически объединил в программу не только тесно взаимосвязанные отрасли лесного сектора, но и обеспечивающие их развитие смежные отрасли (транспорт, энергетика, машиностроение и др.) в виде так называемого лесного кластера. Разработчики программ, изначально ориентированных преимущественно на древесный ресурс, под влиянием возрастающей роли общественного мнения были вынуждены переориентировать их на весь комплекс ресурсов и услуг леса, в том числе и на средообразующие его функции, не противопоставляя их друг другу, а взаимно увязывая в общей структуре многоресурсного лесопромышленного управления.

Стратегическое же планирование выстраивалось в виде согласованных между собой программ на разных уровнях управления (например, в США – на федеральном уровне, на уровне отдельных крупных частей страны, в их рамках – на уровне штатов и отдельных районов). При этом на каждом уровне решались специфические для него проблемы.

Коренным образом изменилась и организация перечисленных выше работ. Если сначала разработка программ велась так же, как и сейчас в России, т. е. в рамках отдельных ведомств и в основном силами чиновничье-бюрократического аппарата (такой стиль назван технократическим), то затем – на корпоративной основе при участии представителей основных субъектов лесных отношений (государства, владельцев лесов, бизнеса, банковских структур) с привлечением ведущих ученых и общественных деятелей. Но и такой организации работ оказалось недостаточно. Недоверие к власти и крупному бизнесу, а также необходимость снятия социальной напряженности в обществе потребовали привлечь к участию в планировании широкую общественность при использовании всех каналов коммуникационных связей, в том числе Интернета и форумов на разных уровнях. Так, в США и отдельных странах ЕЭС за последние годы сформировалась организация работ под названием **participatory planning**. Яркий пример приглашения к участию в планировании широкой общественности продемонстрировал премьер-министр Финляндии при разработке стратегической лесной программы до 2020 г. В этой стране преобладавший ранее подход к планированию «сверху вниз» был дополнен встречным потоком информации «снизу вверх» и необходимостью их согласования (итеративный подход).

Нынешняя методология и организация работ в стратегическом лесном планировании России противоречат провозглашенным декларациям о переходе к инновационной и социально ориентированной (на общественные интересы) экономике.

Для России как самой многолесной державы мира само собой разумеется, что ее лесной сектор должен рано или поздно стать одним из приоритетных локомотивов национальной экономики. Здесь надо учитывать, что лесные ресурсы (в отличие от ресурсов недр) возобновляемы и могут быть даже приумножены при условии мудрого государственного управления лесами как национальным достоянием глобального значения. При этом (как следует из примера стран с развитым лесным сектором) именно государственная власть должна не только поставить такую задачу, но и суметь организовать ее выполнение, не полагаясь на стихию рынка. В первую очередь нужно выработать **взвешенную стратегию государственного управления лесами и развития лесного сектора**, перейдя вначале от обан-

критившегося технократического стиля к корпоративной организации работ, а затем и к широкому участию общественности. Может возникнуть вопрос: почему нельзя сразу использовать последний метод. Одного желания здесь недостаточно. Надо, чтобы в образе мышления тех, кто по роду деятельности и положению причастен к управлению лесами и лесным сектором, произошла революция. Да и общественное сознание еще только формирующегося гражданского общества должно настроиться на **социальное партнерство**. Такие революции в сознании, как известно, в одночасье не совершаются. Работодатель должен коренным образом изменить свое отношение к наемной рабочей силе, в которую превращена доминирующая часть работоспособного населения, начиная с трудовых соглашений, до сих пор заключающихся неравноправно и с весьма пассивной ролью государственной власти, призванной регулировать трудовые отношения и не допускать социальных конфликтов. Так что всем трем субъектам еще предстоит научиться строить отношения во взаимных интересах, и прежде всего выработать стратегию как совместное конструирование своего будущего. Именно так и представляется стратегическое планирование в современном мире. Для мировых лесных конгрессов уже привычно утверждение, что лесная политика трансформировалась в общественную политику и только на ее основе можно формировать лесные стратегические программы.

Но Россия – не Финляндия и даже не США: по площади, по резкому различию региональных условий и по сложности накопившихся проблем, не решавшихся на протяжении многих десятилетий. Другими словами, выработать стратегию развития лесного сектора и управления лесами для современной России намного сложнее. Чтобы всерьез подойти к этому процессу, надо в первую очередь знать истинное положение дел в стране, состояние лесов и хозяйствующих субъектов, составляющих нынешний лесной сектор. При этом следует освободиться от бытующих мифов, которые мешают не только знать, но и понимать, на какой основе придется разрабатывать план действий. Эти мифы касаются оценки запаса лесов, размеров производственного капитала отраслей лесного сектора и ожидаемых иностранных инвестиций, а также нормативно-правовой базы, которая должна бы способствовать выходу всех субъектов лесных отношений на оперативный простор.

Колоссальные, чуть ли небезграничные по запасу древесные ресурсы считаются главным преимуществом, которым якобы владеет страна, а следовательно, и ее лесной сектор. Однако более 100 лет назад проф. Ф. К. Арнольд, «дедушка» русского лесоустройства, а за ним и другие отечественные классики говорили, что площадей-то лесов у нас много, да вот только хороших запасов маловато. А с тех пор они еще поубавились. Об этом хорошо знают не только лесоводы, но и лесопромышленники, имеющие дело непосредственно с лесом, а не с усредненными на бумаге цифрами.

На протяжении многих десятилетий лучшие высокотоварные древостои «мягких» хвойных пород (сосны, кедр, ели, пихты), произраставшие вдоль железнодорожных и водных транспортных магистралей, т. е. в зоне освоенных лесов, многократно проходились вначале выборочными, потом условно-сплошными и затем сплошными концентрированными рубками. На их месте остались лишь недорубы да низкопродуктивные хвойные древостои на избыточно увлажненных землях, а также вторичные леса (в основном березняки и осинники), возникшие при отсутствии ведения лесного хозяйства в результате смены пород и уступающие по качеству своим предшественникам. Главное же заключается в том, что в издавна освоенных лесах истощен самый рентабельный ресурс – *пиловочник*, на котором до сих пор и держалась лесная промышленность при одностороннем ее развитии с ориентацией на механическую обработку древесины. При отсутствии во многих субъектах РФ производственных мощностей по глубокой (химической и химико-механической) переработке освоенных лесов «затоварены» древесиной, не имеющей по этой причине сбыта. По существу, это пока *экономически недоступные леса*, в которых практически не ведется лесопользование, а следовательно, и лесное хозяйство. В эту категорию входят леса не только многолесных регионов, пряденных эксплуатацией, но и четырех федеральных округов (Центральный, Южный, Приволжский и Уральский), относящихся к эпицентру внутреннего лесопотребления. В этом эпицентре ежегодный прирост используется лишь на 10 %, все остальное

идет в отпад, захламывая территорию и становясь очагами распространения вредителей, болезней, ветровалов. Резерв недоиспользуемого ежегодного прироста в этих округах составляет около 265 млн м³, что в 2 раза превышает официальный объем главных рубок по всей стране. И это там, где есть и инфраструктура, и трудовые ресурсы, куда поступает древесное сырье из других регионов, а лесобумажная продукция – в основном из-за рубежа! Ни одно государство мира не допустило бы такой масштабной бесхозяйственности. Но освоение этих резервов (второй «целины») возможно лишь при условии организации в промышленных масштабах глубокой переработки древесины, до сих пор не находящей сбыта.

Выше речь шла о транспортно освоенных лесах. А каковы запасы в резервных (транспортно недоступных) лесах, выделенных в новом Лесном кодексе как особая группа? Достоверной статистики нет. По официальным данным учета лесного фонда на 1 января 2003 г., они выделялись в составе лесов третьей группы и занимали 172,8 млн га. Основная их часть расположена в северных районах Сибири и Дальнего Востока, т. е. в зоне вечномерзлотных почв, которая охватывает гораздо более обширную площадь лесных земель. В действительности площадь транспортно недоступных лесов намного больше приведенной величины. В основном это *низкопродуктивные леса*.

Обобщенным показателем возможных масштабов лесозаготовки обычно выступает расчетная лесосека как норматив неистощительного пользования лесами, в которых разрешены главные рубки. В 2006 г. для лесов, находящихся в ведении МПР России, она равнялась 571 млн м³, в том числе по хвойным породам – 306,9 млн м³. Фактически же в ходе главных рубок заготовлено 127,6 млн м³, в том числе древесины хвойных пород – 83,6 млн м³, что составило соответственно 22,3 и 27,2 % расчетной лесосеки. Таким образом, для развития лесной промышленности недоиспользуемый резерв как ориентир на два ближайших десятилетия, казался бы, более чем достаточен (соответственно 443,4 и 223,3 млн м³). Но из этих сведений непонятно, какая его часть транспортно доступна и рентабельна при освоении. Есть основание полагать, что значительная величина данного резерва отнюдь не является лакомым куском для лесопромышленников. Даже в многолесных регионах европейской части России лесопользователи испытывают недостаток рентабельных для заготовки хвойных древостоев, о чем свидетельствует, например, статья генерального директора Северо-Западной лесопромышленной компании И. Биткова «Доступных хвойных лесов уже не хватает» («Лесная газета» от 27 октября 2007 г.).

Специалисты знают, что в составе расчетной лесосеки из десятилетия в десятилетие вырубали прежде всего лучшие, высокотоварные, самые рентабельные древостои. В результате такой эксплуатации, образно говоря, почти все «сливки» уже сняты. Но когда заявляют, что расчетная лесосека используется только на 22 % и еще не тронуто 78 % лесосырьевого потенциала, надо помнить о неравноценности оставшегося по отношению к тому, что уже взято. В данном случае допустима аналогия с нефтяными скважинами: высокодоходные освоены, остались малопродуктивные и убыточные.

Незаконные рубки, которые, по данным Гринпис, составляют 20-40 % от оборота древесины в стране, как раз относятся к «сливкам» и ускоряют истощение рентабельных ресурсов даже в слабо освоенных лесах приграничных районов с Китаем и другими странами.

Такой сложившийся порядок лесозаготовки неизбежно ведет в тупик, когда и лесозаготовительная, и деревообрабатывающая промышленность становятся сначала все менее рентабельными, а затем убыточными. Об этом красноречиво свидетельствуют сохраняющиеся на протяжении последних 15 лет низкие объемы названных производств, которые в 3 раза меньше доперестроечных и, естественно, сдерживают развитие других отраслей лесного сектора. Выйти из этого тупика можно только путем форсированной организации в промышленных масштабах весьма капиталоемких и с длительными сроками окупаемости производств по глубокой переработке древесины. В таком же положении оказались страны Скандинавии и Северной Америки, которые начали осваивать ранее не находившие сбыта ресурсы в издавна освоенных лесах, резко подняв уровень ведения лесного хозяйства.

Лесному сектору при переходе к принципиально новому этапу эксплуатации лесов одновременно придется решать комплекс проблем, относящихся к разным уровням управления, а соответственно и к разным, но согласованным между собой программам (федеральным, межрегиональным и субъектов РФ). Весь вопрос в том, с чего начать, чтобы последовательно разобраться с проблемами. Чтобы программы не были декларативными подобно утвержденным ранее Правительством РФ Основным направлениям развития лесной промышленности (2002), надо выработать стратегии по крупным экономическим регионам (КЭР), границы которых в ряде случаев совпадают с границами федеральных округов (ФО). Для выявления общих проблем и способов их решения эти регионы следует разделить на многолесные и малолесные, ориентированные соответственно на внешних и внутренних потребителей. К первой группе относятся Северо-Западный ФО, ориентированный на западно-европейский рынок, Дальневосточный ФО – на страны юго-восточного (тихоокеанского) рынка, Сибирский ФО (наиболее проблематичный), в состав которого входят два разнонаправленных КЭР – Западно-Сибирский и Восточно-Сибирский (первый тяготеет к более тесному сотрудничеству с Казахстаном и странами Средней Азии, второй – с Китаем). Во вторую группу регионов, тяготеющих преимущественно к обеспечению внутреннего лесного рынка, входят Центральный, Южный, Приволжский и Уральский ФО.

Входящие в названные ФО (КЭР) субъекты РФ тесно взаимосвязаны, поскольку вместе формируют крупный региональный рынок с вектором развития, ориентированным на общий круг потребителей, и потому должны совместно выработать стратегию и тактику развития лесного сектора, используя институциональную инфраструктуру в лице администрации полномочных представителей Президента РФ и ассоциации глав администраций этих субъектов РФ.

Деятельность таких институциональных структур уже началась. Например, на заседании координационного совета межрегиональной ассоциации «Сибирское соглашение» 30 октября 2003 г. решено разработать единую концепцию развития лесного сектора Сибири. Кроме того, главы администраций субъектов РФ из Центрального ФО на одной из встреч у полномочного представителя Президента РФ в этом округе также пришли к заключению о необходимости совместных усилий по выработке стратегии развития округа. Разумеется, это первые шаги, которые требуют целенаправленной поддержки федеральной исполнительной власти.

Данная статья не ставит задачу детально рассмотреть методологию и организацию формирования стратегии и программ на ее основе. Подчеркнем лишь, что для выработки лесной стратегии в рамках КЭР (ФО) основным является обоснование экономических точек роста, т. е. точек приложения капитала для определения будущих инвестиционных проектов, участников их реализации, форм объединения их усилий, связанных с ними объектов инфраструктуры (лесные магистрали, энергообеспечение, социальная база и др.), условий государственно-частного партнерства для создания или расширения этих объектов. Конечно, это далеко не полный перечень вопросов, которые необходимо обосновать в рамках КЭР (ФО), ибо решить их отдельным субъектам РФ при всех переданных им полномочиях по управлению лесами может оказаться не по силам.

Перечисленные вопросы должны решаться на основе прогнозных исследований, способных обосновать спрос на важнейшие виды лесопroduкции на внешних и внутренних рынках и предложения (альтернативы) по его удовлетворению, а также на основе оценки лесных ресурсов и мер по их воспроизводству для сбалансирования спроса и предложения. Затем следует обосновать долгосрочный динамический межотраслевой лесной баланс в рамках каждого КЭР (ФО) с определением затрат по всей технологической цепочке, включая лесозаготовку, лесное хозяйство, обработку, переработку, транспортные услуги и поставку продукции потребителю, что должно обеспечить минимум затрат в системе «поставщик – потребитель» в пределах КЭР. При этом строятся сценарии (инерционные, умеренного роста, интенсивные). Именно на такой всесторонней основе и выработывается взвешенный **экономический курс развития как лесного, так и других секторов экономики**, предложенный в свое время выдающимся экономистом русского происхождения, бывшим президентом американских экономистов, выпускником Ленинградского университета, лауреатом Нобелевской

премии в области экономики В. Леонтьевым. Использование компьютерных технологий в рамках ГИС позволит выработать оптимальные модели развития крупных региональных лесных рынков в рамках КЭР (ФО).

Лесные стратегии и прогнозные программы по КЭР (ФО) являются главной составляющей стратегий и программ на федеральном уровне. Но на этом уровне они должны быть дополнены решениями относящихся только к федеральной власти проблем, в числе которых: стимулирование развития внутреннего лесного рынка; приоритетные направления инновационного развития; создание лесного машиностроения; совершенствование лесного законодательства, налоговой, инвестиционной и таможенной политики; межправительственные договоры о внешнеэкономическом сотрудничестве в области лесного сектора с заинтересованными странами (Китай, Финляндия и др.). Каждая проблема заслуживала бы самостоятельного рассмотрения. В данном случае коснемся лишь отдельных из них.

Преимущественная ориентация большинства хозяйствующих субъектов лесной промышленности на экспорт в последние 15 лет не привела к существенному подъему и модернизации лесного сектора, а лишь обеспечивала его выживание. Его обновление и оживление можно связывать только с расширением внутреннего лесного рынка, который ныне свернут до недопустимо низкого уровня. Связано это прежде всего с неплательностью большей части населения, в том числе занятого в лесном секторе, где уровень оплаты труда значительно ниже, чем в смежных, а условия труда и социальной защиты наименее благоприятны. Например, среднемесячная оплата труда в лесном хозяйстве в 2007 г., по официальным данным, составляла 6,5 тыс. руб., на лесозаготовках – 8,6 тыс., в лесопильно-деревообрабатывающей промышленности – 9,9 тыс., в ЦБП – 15 тыс., в то время как в топливно-энергетическом комплексе – 28,1 тыс., а в производстве нефтепродуктов – 31,8 тыс. руб. Низкая оплата труда в лесном хозяйстве и лесной промышленности угрожает дальнейшим оттоком квалифицированных кадров, которые будет трудно восполнить в короткие сроки.

Чтобы обеспечить ориентацию развития лесного сектора на приоритетный (согласно ежегодным посланиям Президента РФ) внутренний рынок, необходимо вначале решить проблему справедливого распределения ВВП в общественных интересах. Доля оплаты труда наемной рабочей силы в России – 25-30 % (в лесном секторе – около 20-25 %), в то время как в промышленно развитых странах – 65-70 %; при этом пенсионное обеспечение составляет около 20-25 % от и так низкого уровня оплаты труда, в промышленно же развитых странах – 45-70 %. Такие перекосы и приводят к недопустимо критическому соотношению доходов между работодателями и низкооплачиваемой наемной рабочей силой (по официальной статистике – 15:1, неофициальной – к многократно большему разрыву). Начинать надо с внесения коррективов в тексты трудовых соглашений, которые, по информации руководителей профсоюзных организаций, заключаются на неравноправных условиях и при этом безнаказанно нарушаются. Пока органы государственной власти занимают весьма пассивную позицию в регулировании трудовых отношений. Между тем государственная власть всех уровней должна быть не только арбитром, но и выразителем и защитником общественных интересов.

Теперь, когда «Единая Россия» как партия власти поставила задачу борьбы с бедностью, изложенный выше вопрос должен стать в центре ее внимания. От решения этого основного для всего населения страны вопроса зависит и его платежеспособность, и оживление внутреннего рынка, и дальнейшее развитие самого реального сектора экономики, в том числе лесного.

Текущий век называют веком инноваций, т. е. нововведений в области техники, технологий, организации труда и управления. Они основаны на научных открытиях, изобретениях и передовом опыте, формирующем новый технологический уклад общественного процесса производства. Инновации являются главным фактором конкурентоспособности лесного сектора.

В промышленно развитых странах формированию инновационной политики уделяют особое внимание, включая организацию долгосрочного научно-технического прогнозирования и планирование научных исследований, а также разработанные на их основе программы приоритетных направлений развития конкретного сектора экономики, увязанные с кадровым, финансовым и материально-техническим обеспечением. В нашей стране последние 15 лет федеральная власть по ряду причин

не уделяла должного внимания этому приоритетному направлению развития экономики. Мало того, в результате непродуманного реформирования (акционирование и приватизация) научно-исследовательская сфера отраслей лесной промышленности была по существу разрушена, даже на уровне головных институтов, при этом она потеряла значительную часть научнотехнического персонала (5-10-кратное сокращение штата) и экспериментальную базу вместе с конструкторскими бюро, механическими мастерскими, опытными заводами и хозяйствами. В 2-3 раза сократился потенциал и лесохозяйственной науки с утратой ряда лесных опытных станций, стационаров и опытных лесных хозяйств, без которых немисливо вести полноценную исследовательскую работу. Лесное законодательство и налоговая политика в этой сфере оказали не лучшую услугу.

К восстановлению утраченного научного потенциала лесной науки рано или поздно придется вернуться и решать ее проблемы именно на федеральном уровне. Компетентным государственным политикам и менеджерам известно, что доминирующая часть финансирования фундаментальных и приоритетных прикладных исследований должна поступать из федерального бюджета. Как справедливо заметил Ю.М. Лужков, частный сектор в России еще очень долгое время не будет заинтересован в участии своих инвестиций в этой сфере.

Однако к апробации и использованию готовых рекомендаций могут проявить интерес и принять в них участие наиболее финансово устойчивые крупные лесные корпорации при условии оказания государственной поддержки путем, к примеру, льготной налоговой политики в отношении инвестиций, вкладываемых в науку, как это имеет место в некоторых зарубежных странах.

Вследствие отсутствия инновационной политики на государственном уровне лесной сектор России стал заложником поставок дорогостоящей зарубежной техники, которая многим лесопользователям, особенно мелким и средним, не по карману. Проблемы восстановления отечественного лесного машиностроения, а по существу его создания на новом техническом и организационном уровне, придется решать аналогично способу, предложенному Правительством РФ для автомобилестроения, где используется кооперация отечественных заводов с передовыми зарубежными производителями соответствующих видов оборудования и техники.

Предлагаемые наиболее важные и соответствующие развитию лесного сектора экономики меры, безусловно, должны иметь правовое обеспечение. На одном из крупных совещаний отечественных и американских экономистов по проблемам использования природных ресурсов и охраны окружающей среды последними было отмечено, что в США рынок строят более 200 лет и, не находя в нем удовлетворения, пришли к выводу о том, что сами по себе экономические меры не будут работать, если не приобретут силу закона. Вот почему **лесное законодательство должно разрабатываться на основе национальной лесной политики, ядром которой и является долгосрочная стратегия развития лесного сектора и комплекса мер по ее реализации.** Но при условии, что и стратегия, и лесное законодательство будут вырабатываться не в узком кругу чиновников, как это было до сих пор, а на корпоративной основе со специалистами лесного сектора.

Не следовало, казалось бы, писать о том, что на международном уровне государственная власть, и в первую очередь федеральная, должна быть активным проводником и защитником экономических интересов страны, в том числе и лесного бизнеса. Пример этому показал В.В. Путин при заключении со многими странами долгосрочных соглашений по энергетическим ресурсам. К сожалению, применительно к лесному сектору подобный пример внешнеэкономического сотрудничества отсутствует. Это касается и элементарной межведомственной координации, и гибкой таможенной политики, результатами чего являются беспрецедентный масштаб нелегальных рубок, торговля по демпинговым ценам, а в конечном итоге – практическое отсутствие заметного влияния доходной части от экспорта и таможенных пошлин на развитие и модернизацию лесного сектора.

В области внешнеэкономического сотрудничества давно назрела проблема выработки межправительственных долгосрочных соглашений и программ по использованию и воспроизводству лесных ресурсов на основе организации глубокой пере-

работки древесины на территории России, а не на приграничных территориях (в Китае и Финляндии) с привлечением местного населения. Нельзя сказать, что таких договоров и программ вообще нет. Например, с Финляндией подобные соглашения ежегодно пролонгируются. Есть контакты и с Китаем. Но все эти соглашения ограничиваются фиксированием намерений, в лучшем случае мизерными инвестициями в деревообрабатывающую промышленность, поскольку имеют короткий срок окупаемости и относятся к таким дефицитным (а для России – стратегическим) ресурсам, как пиловочник и фанерный краж, пользование которыми продолжается на истощительной основе.

В первом полугодии 2007 г. объем всех инвестиций в лесную промышленность составил 673 млн дол., из них на иностранные приходится 143 млн дол., причем наибольшая часть последних предназначена именно деревообрабатывающим производствам. О масштабе и характере давно ожидаемых зарубежных инвестиций в лесной сектор можно выразиться известной поговоркой: гора родила мышь. И это нельзя назвать преувеличением, если сравнить указанный объем с объемами зарубежных инвестиций, вложенных, например, Финляндией в ЛПК главного импортера круглого леса из России – Китая (1,55 млрд дол.), Бразилией (1,12 млрд дол.), Уругваем (1,1 млрд дол.).

В Лесном кодексе (ст. 85 и 86) представлена только одна форма лесного планирования – лесной план субъекта РФ, основные положения которого утверждены постановлением Правительства РФ от 24 апреля 2007 г. Согласно данным статьям и утвержденным к ним положениям, а также типовым формам лесного плана субъекта РФ (приказ МПР России от 16 июля 2007 г.) такое планирование по своему содержанию сводится в основном к оценке лесосырьевого потенциала и его использованию, а также к мероприятиям по охране, защите и воспроизводству лесов, включая затраты на них. Лесной план субъекта РФ напоминает бывший лесоустроительный проект (хотя и на двух уровнях – субъект, лесничество) с единственным отличием в организационном отношении, заключающимся в упразднении лесоустройства – главного составителя такого проекта, а ныне плана развития лесопользования и лесного хозяйства (парадокс непонятных реформ).

Однако в принятой форме план субъекта РФ очень далек от того плана развития всего лесного сектора экономики субъекта РФ, каким он должен быть с учетом тесной связи входящих в него и смежных с ним отраслей и их взаимозависимости по всей технологической и экономической цепочке (от заготовки – воспроизводства ресурса через его обработку и переработку – до реализации готовой продукции). Причем начинать такое планирование нужно с оценки спроса и определения конкретных потребителей конечных продуктов на рынках разного уровня (местных, региональных, отдаленных национальных и внешних). Но в таком виде методически и организационно лесной план субъекта РФ должен формироваться в рамках общей системы взаимосвязанных программ (федеральной целевой программы по глубокой переработке, а в ее составе – для соответствующих КЭР или округов), ибо, как мы уже отмечали, далеко не все проблемы развития лесного сектора могут быть решены на уровне отдельного субъекта РФ.

В Лесном кодексе 2006 г. упразднены такие изначально важные полномочия РФ (а они были в ст. 46 Кодекса 1997 г.), как ответственность за государственную политику и федеральные программы использования и воспроизводства лесных ресурсов. Руководство МЭРТ как монополийный составитель нового Кодекса, очевидно, посчитало необходимым снять с Правительства в целом и с себя в частности бремя обязанностей, переложив все тяготы решения лесных проблем на исполнительную власть субъектов РФ. При таком законодательном положении дел в стране есть ли основания спрашивать с этого ведомства как главного координатора за лесную стратегию и федеральную программу по глубокой переработке, разработка которой официально не была отменена? Кроме того, необходимость в данной программе отмечена и «Единой Россией», которая если заинтересована в ней, то должна реанимировать работу над программой. Конечно, в этом случае, связанном с радикально-либеральным образом мышления руководителей экономики, рано или поздно придется разобраться, не только восстановив в Лесном кодексе полномочия РФ, но и придав цивилизованную форму системе планирования лесного сектора экономики на взаимосвязанных уровнях управления.

Заслуживает внимания и **организационная сторона планирования**, от которой, как и от методологии, в немалой степени зависит качество программ развития лесного сектора. Уже давно следовало отойти от ведомственного характера планирования отдельно взятых отраслей и перейти хотя бы к корпоративной основе и привлечь общественность. Эта проблема была непростой и для других стран, например для США. Заслуживает внимания напутствие первого начальника Лесной службы США Гиффорда Пинчота, данное им своим подчиненным: «Вся земля должна направляться на наиболее продуктивное использование ради постоянного блага народа, а не ради временной выгоды индивидуумов или компаний»; «конфликты между интересами различных сторон должны улаживаться, вопросы всегда в конечном итоге будут решаться с точки зрения величайшего блага для подавляющего большинства»; «чиновник работает для того, чтобы слушать общественности, а не управлять ею; учитесь такту (дипломатии), будучи абсолютно честными, искренними, признавая точку зрения других и выдвигая аргументы, которые понятны другим». А вот как эти наказы реализовывали, выразил в своем докладе, находясь в России, видный лесной экономист США проф. Ле Мастер: «Планирование – это не то, что делают составители планов, это то, что они помогают делать другим людям, а именно общественности»; «Логика общественного участия в лесном планировании давно определена и очень проста, но осуществить ее на практике сложнее, чем может показаться на первый взгляд», ибо «проблемы национального лесного планирования – это больше, чем технические проблемы. Многие из них – это проблемы социальные, экономические и политические».

Вероятно, такой подход к планированию не грех скопировать и отечественным реформаторам.

Попытки планирования с раздельным участием Минпромэнерго для лесной промышленности и МПР России для лесного хозяйства при роли координатора и арбитра со стороны МЭРТ, как показывает практика 2005-2008 гг., не дали удовлетворительного результата.

Как бы это не показалось некоторым спорным моментом, но отвечать за государственную лесную политику и ее реализацию должно только одно ведомство в составе Правительства РФ, которое в качестве федерального органа уполномочено управлять лесами как федеральным государственным имуществом. Оно должно отвечать не просто за леса, а за все их общественно значимые ресурсы и услуги (полезности) и за рациональное их использование на протяжении всего жизненного цикла, т. е. от воспроизводства и заготовки до переработки и реализации на внутренних и внешних лесных рынках. Государственную лесную политику следует создавать именно в таком, а не в усеченном и раздробленном по ведомствам виде, где отдельные части не согласованы друг с другом, особенно в условиях разгула «черных лесорубов» и многократно по числу их превосходящих посредников – рекупщиков.

Конечно, у самой многолесной державы мира, как не раз на протяжении последних 100 лет утверждали наши классики, должно быть самостоятельное министерство, которое отвечало бы за леса, за их использование и за меры государственного регулирования хозяйствующих субъектов лесного сектора, связанных с использованием лесных ресурсов. Сетования оппонентов на то, что в других странах нет таких министерств, не является аргументом. Лидер лесопромышленности и лесной экономики проф. М.М. Орлов таким оппонентам обычно отвечал: а где еще вы найдете другую страну, которая бы обладала четвертью лесного покрова мира, имеющего глобальное значение? К сожалению, российские политики пока далеки от понимания этого. Потому мы и имеем Федеральное агентство лесного хозяйства, которое ограничено в своих функциях и лишено даже законодательной инициативы, не говоря уже о праве на формирование государственной лесной политики. А для слежения за деятельностью такого федерального органа управления лесами даже организовали федеральную надзорную службу (творчеству бюрократов нет предела!). С учетом этого следовало бы прежде всего восстановить Федеральную службу лесного хозяйства хотя бы с тем набором функций, которые она имела до ликвидации. Тут, кажется, оппонентам не придется ссылаться на зарубежный опыт, поскольку такие службы существуют во всех промышленно развитых странах независимо от характера тех министерств, в состав которых они входят.

Вот на такой будущий орган с расширенными функциями и следует возложить ответственность за формирование государственной лесной политики и ее реализацию в виде соответствующих программ развития для всего лесного сектора экономики. Однако при этом Правительство должно установить ответственность этого органа за организацию формирования стратегии и программ на корпоративной основе с участием соответствующих субъектов лесных отношений от всей триады – государства, бизнеса и общества.

Учитывая масштабы лесов и различие региональных условий, на уровне Правительства следует принять порядок многоуровневой подготовки таких программ с определением необходимой институциональной инфраструктуры. В составе последней (по предложению ответственного за леса федерального органа и после распоряжения Правительства) должна быть создана межотраслевая рабочая группа из представителей всех субъектов лесных отношений, включая и общественные организации, на которую возлагаются методология и организация этих работ и право привлечения по конкурсу необходимых исследователей для их выполнения. В качестве примера можно привести Финляндию, правительством которой в 1949 г. утвержден комитет по разработке программы улучшения лесов и развитию лесного дела в стране во главе не с государственным чиновником, а с ученым-лесостроителем академиком Юрью Ильвессало. Именно с помощью такого комитета, а по существу межотраслевой рабочей группы из представителей разных субъектов лесных отношений, и было положено начало первой в этой стране лесной программы под названием MERA-1. С тех пор разработано несколько поколений сменяющих друг друга программ. Над одной из последних работало более 100 компетентных специалистов.

Но Финляндия – небольшая по территории страна. В России же кроме федерального уровня по представлению полномочных представителей Президента и глав субъектов РФ придется учреждать в каждом ФО соответствующие рабочие группы из специалистов, хорошо знающих местные условия. В данном случае нет необходимости превосходить состав рабочих групп и организацию их работы, что может квалифицированно решить совет ассоциации глав администраций субъектов РФ каждого из округов, которые выступают заказчиком, контролером и приемщиком такой работы, выполненной под координирующим и методологически направляющим началом межотраслевой рабочей группы федерального уровня.

Качество представляемого продукта совместной многоуровневой работы будет зависеть и от организации ее обсуждения на разных этапах выполнения с использованием всех возможных средств связи и форумов для широкой общественности. Только после общественного обсуждения ответственный за леса федеральный орган должен представить проект соответствующих документов в Правительство РФ.

Такой порядок подготовки и принятия решений на государственном уровне в области управления лесами и развития лесного сектора экономики позволит:

во-первых, выработать понятный для всех многосторонне взвешенный курс развития этой области общественного производства на уровне Федерации, а в ее рамках – на уровне КЭР или ФО, а затем – на уровне входящих в них субъектов РФ;

во-вторых, научно обосновать экономические точки роста и приложения капитала, а на их основе – будущие инвестиционные проекты по каждому ФО с учетом спроса и предложения в долгосрочной динамике развития на основные виды продуктов и услуг леса с учетом не только сохранения, но и улучшения природной среды;

в-третьих, определиться с общественным распределением труда в лесном секторе по ФО с учетом специализации и кооперации в системе «поставщик – потребитель» и с установлением долговременных связей между соответствующими субъектами, что даст возможность конкретизировать курс развития лесных дел в стране и правила игры для всех его отечественных и зарубежных участников;

в-четвертых, выработать оптимальные модели развития крупных региональных лесных рынков и адекватных им эффективных структур корпоративных объединений для сбалансирования спроса и предложения на продукты и услуги леса в общественных интересах нынешнего и будущих поколений с сохранением и приумножением лесного богатства как национального достояния страны.

ОТ УПРАВЛЕНИЯ – К КОНТРОЛЮ И НАДЗОРУ ЗА ЛЕСАМИ РОССИИ

**А.И. ПИСАРЕНКО, академик РАСХН, президент
Российского общества лесоводов;
В.В. СТРАХОВ, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор ВШПП**

Данная статья отражает результаты исследования специфики управления лесами как объектом государственной собственности в современной России. В предыдущих работах были сформулированы фундаментальные вопросы управления лесами в условиях капиталистической экономики, проанализированы причины ослабления управляемости лесами и утраты ориентиров развития лесного хозяйства после принятия в 2006 г. нового Лесного кодекса Российской Федерации (далее – Кодекс). В работе «Есть ли научные основы рыночной экономики в сфере лесного хозяйства?» («Лесное хозяйство». 2007. № 5) сделан вывод о невозможности создания экономически устойчивой системы лесопользования, основанной на идее платности природных ресурсов для всей обширной территории земель лесного фонда страны без включения в систему управления лесами оценки «невесомой» составляющей роста и развития леса (экологических и социальных свойств леса) наряду с «весомой» составляющей (биомассой), хорошо известной как продуктивность леса. В публикации «Лесное законодательство и система лесного хозяйства» («Лесное хозяйство». 2007. № 6) дано наше понимание специфики управления обширными территориями лесного фонда, которая требует создания не унифицированной, а дифференцированной нормативной правовой базы управления лесами в соответствии с его традиционными и новыми целями. В статье «Перспективы совершенствования новой конструкции управления лесами» («Лесное хозяйство». 2008. № 3) говорится о том, что Кодекс обходит стороной вопрос управления лесами и что лесами страны фактически никто управлять не собирается. В работе «От теории и практики лесного хозяйства – к лесным отношениям» («Лесное хозяйство». 2008. № 4) убедительно показано, что замена понятий («лесные отношения» вместо «лесное хозяйство») привела к утрате ориентиров развития этой старейшей области природопользования, не говоря уже о нивелировании значения государственного лесного хозяйства в системе экономических отношений, что до сих пор кажется более чем странным.

В итоге авторы подошли к утверждению, что с вступлением в действие Кодекса началась завершающая фаза ликвидации системы лесного хозяйства, эволюционно развивавшейся несколько сотен лет и благодаря которой Россия не истребила, как другие страны, все свои леса ради сиюминутной выгоды.

Управление лесами России до 2007 г. опиралось на трех «китов»: ведение лесного хозяйства и лесопользования на территории субъектов управления; лесостроительство, разработавшее проект организации и ведения лесного хозяйства, а также лесопользования в объектах лесостроительства – лесхозах (субъектах управления); организацию и осуществление лесопользования и лесовосстановления в субъектах управления согласно расчетным размерам пользования лесом (расчетная лесосека) и правилам рубок, а также предписаниям лесостроительства (проект организации и ведения лесного хозяйства).

Объектом управления являлись преимущественно лесные земли государственного лесного фонда, нелесные же земли использовались для достижения целей управления опосредованно. Научной основой такого подхода к управлению лесами являлось представление о том, что все многообразие и сложность явлений в лесу с точки зрения извлечения лесного дохода (главным образом путем заготовки древесины) можно упорядочить в рамках чередования на конкретной площади процессов рубки леса, его возобновления, роста, развития и опять рубки. Для достижения этого размер лесопользования и ежегодный доход от него определялись на основе конкретной площади, на которой планируется вырубка, или ожидаемого объема вырубленной дре-

весины (расчетная лесосека). Объему вырубленной на продажу древесины всегда должен соответствовать ее наличный запас на намеченном к годовой вырубке участке леса (лесосеке). В результате период времени, в течение которого необходимо вести лесное хозяйство и осуществлять лесопользование, измерялся естественным циклом развития леса: в российских условиях – 100–140 лет в зависимости от древесной породы и установленного возраста рубки. Рубка завершает цикл выращивания леса, будь он естественный или искусственно созданный. Образующиеся после рубки не покрытые лесной растительностью участки (вырубки) подлежат обязательному лесовосстановлению. Цикл замкнулся, и началось поступательное развитие нового цикла. На этом основано лесное хозяйство во всем мире с учетом географических различий в скорости роста деревьев и возможности организации промежуточного лесопользования.

Цикличность ведения лесного хозяйства и лесопользования нашла отражение в русском термине «оборот рубки». Под оборотом рубки, как известно, принято понимать период времени на одном и том же участке леса от рубки до рубки по формуле: возраст рубки плюс один класс возраста на лесовозобновление. Если данный период времени выразить в классах возраста насаждений, то для хвойного и твердолиственного хозяйства, где один класс составляет 20 лет, это будет соответствовать 120 годам (т. е. VI классу возраста) при возрасте рубки в 100 лет (т. е. в V классе возраста); для мягколиственного хозяйства, где один класса возраста составляет 10 лет, это будет соответствовать 70 годам (VII класс возраста) при возрасте рубки в 60 лет (VI класс возраста). При расчетах ведения хозяйства на оборот рубки необходимо быть уверенным, что участок леса, в отношении которого планируется такое ведение, останется объектом государственной собственности на весьма длительную перспективу (сотни лет).

Известно, что в условиях рынка наиболее эффективно управлять собственностью можно экономическими методами, т. е. не директивно, а созданием соответствующих условий, в том числе и законодательных. Это аксиома капитализма: сохраняется свобода выбора и маневра для всех участников экономических отношений. Если мы это признаем (а Кодекс опосредованно позволяет сделать такой вывод), то на первое место в управлении лесами выходят долгосрочные интересы общества, отражающие социальную значимость лесных ресурсов, а также приоритеты экологического равновесия при эксплуатации лесов над сиюминутной выгодой использования земель лесного фонда под строительство и т. п., включая экспортные лесозаготовки. При этом экономическая выгода владения лесами определяется полнотой использования всех видов ресурсов леса, в том числе и нерыночных (невесомых) его свойств. Вот почему вопрос о собственности на леса является второстепенным, главными же становятся вопросы, кем и как леса управляются и на какой шкале времени отменяются действия, связанные с лесами, что накладывает совсем другие требования к ответственности частного бизнеса за их использование. Благодаря доминирующей роли государства в управлении лесами в мире сохраняется и значительная доля собственности на леса (согласно данным FAO – 84 %) независимо от ее национальной структуры. При этом каждая страна по-своему организует управление лесами в зависимости от накопленного опыта и традиций.

В ликвидированной системе управления лесами существовала возможность применения экономических методов управления для конкретной площади лесных земель государственного лесного фонда, в отношении которой может вестись в данных географических условиях расчет пользования на весьма длительный период времени. Этот период в несколько раз больше действующего сегодня норматива проекта организации, ведения лесного хозяйства и лесопользования для объекта лесостроительства. Можно сказать, что расчет пользования должен вестись на период времени, соразмерный срокам роста и

развития леса до спелого состояния. Как правило, этот период измеряется количеством лет, необходимых для возобновления леса после рубки и его роста до спелого состояния, т. е. до следующей рубки на том же самом месте. Именно такие площади были объектом ведения лесного хозяйства (как говорили раньше – на оборот рубки). Для удобства принятия решений они всегда назывались насаждениями, рассматривались как часть леса и служили объектами практического приложения лесоводственных и экономических методов управления лесами (Орлов М.М. Лесоустройство. Л., 1927).

Вместо ликвидированной системы управления посредством ведения лесного хозяйства с Кодексом пришли гражданско-правовые отношения, называемые лесными, которые опираются на уведомительное (лесные декларации) лесопользование вместо разрешительного (лесорубочные билеты) и на децентрализованное управление лесами, введенное взамен централизованной системы охраны, защиты, воспроизводства лесов и пользования ими. Теперь субъекты РФ наделены правами и полномочиями в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, а на основные территориальные единицы управления (лесничества) возложены функции государственного лесного контроля и надзора, выполнение работ по организации отвода насаждений в рубку, проведение лесных аукционов, обеспечение исполнения арендаторами требований договоров аренды, организация работы по охране, защите и воспроизводству лесов на основе государственных контрактов и др. Кроме того, расширен список разрешенных видов лесопользования, к которому добавлен внушительный перечень видов использования лесных участков для нужд недропользования, строительства, развития инфраструктуры и ряда других целей без процедуры перевода земель, т. е. на общих условиях аренды. Главным достижением нового Кодекса считается децентрализация управления лесами.

В истории лесного хозяйства страны было несколько попыток децентрализации управления лесами. Они стали катастрофическими для лесов России, поэтому от них отказались. Поскольку все попытки описаны в нашей монографии «Лесное хозяйство России: от пользования – к управлению» (2004), далее лишь кратко их перечислим.

В 1726 г. Екатерина I ликвидировала вальдмейстерскую службу. Ее Указом леса были отданы под присмотр воевод, и всего за 5 лет воровство и попустительство в лесах приобрело столь угрожающие размеры, что в 1731 г. Анна Иоанновна отменила Указ Екатерины I и восстановила вальдмейстерскую службу в прежнем виде. В 1795 г. Сенатским указом, утвержденным Екатериной II, населению было предоставлено право бесплатного пользования лесом и раскорчевки площадей для зампелашества. Южная часть Сибири приобрела мозаичное распределение лесных массивов и сельскохозяйственных угодий в соответствии с размещением населения. Перед началом строительства Транссибирской железной дороги изыскания показали, что лесистость значительной площади Сибири стала меньше, чем в ряде юго-восточных и восточных губерний Европейской России. Для сдерживания хищнической вырубке всех транспортно доступных лесов Сибири в 1874 г. были введены специальные должности лесных ревизоров и попенная плата за лес.

В 1923 г. первым Лесным кодексом РСФСР леса местного значения были переданы лесопользователям. Согласно ст. 8 на них помимо прочего возлагалась охрана лесов от лесных пожаров, самовольных рубок, неправильной пастбы скота. К 1936 г. возникла необходимость выделения водоохранных лесов и организации Главного управления лесоохраны и лесонасаждений с управлением в республиках, краях и областях, в чье ведение отошло 75 млн га водоохранных лесов в бассейне Волги, Дона, Днепра и Урала (со всеми их притоками), составляющих 15 % площади лесов страны.

В 1959-1966 гг. в связи с общей реформой экономики и созданием региональных совнархозов предпринята очередная попытка децентрализации управления лесами, которое объединили с управлением лесной промышленностью и отдали совнархозам. В итоге перерубы расчетных лесосек достигли апогея и составили почти 70 млн м³/год, т. е. каждый пятый кубометр был вырублен сверх допустимых нормативов, причем это в среднем по России, а в отдельных лесхозах сверх нормы рубили в 2-3 раза больше.

Седьмая попытка децентрализации управления лесами свя-

зана с принятием Основ лесного законодательства Российской Федерации в 1993 г., когда организация лесопользования на основе нового института аренды лесов сменила советские лесосырьевые базы. Появился механизм, согласно которому те же распорядительные полномочия, что сейчас у субъектов РФ, были у местных органов власти, к ним также поступали и все платежи за лесные ресурсы без обязанности финансировать их воспроизводство. Право распоряжения лесами передавалось главам районных администраций.

В результате тот, кто фактически распоряжался лесами, не нес ответственности за их состояние. Сформировалась институциональная ловушка: при отсутствии механизма возврата части лесного дохода в лесное хозяйство и прозрачности его перераспределения создались еще более благоприятные условия для незаконных операций. Обозначились признаки конфликта экономических интересов различных социальных групп – районных властей, лесной службы и лесопользователей (Козырева Г.Б. Социально-экономические последствия лесной политики современной России. М., 2007). Это привело к таким диспропорциям развития лесного хозяйства (отношение суммы лесного дохода к затратам на ведение лесного хозяйства не превышало 20 %) при общем снижении лесопользования, что невольно ускорило принятие Лесного кодекса в 1997 г.

В п. 10 ст. 1 Кодекса 2006 г. (недопустимость использования лесов органами государственной власти, органами местного самоуправления) установлена несовместимость реализации функций управления лесами как объектом государственной собственности и прав собственника получать лесной доход от своей собственности путем ее непосредственного использования. В развитие этого положения мучительно решается задача отделения функций управления лесами от хозяйственных функций, включая в них воспроизводство, охрану и защиту лесов, организация рубок промежуточного пользования. Но такой подход, втянувший нас в поиски не противоречивших закону и здравому смыслу организационных выходов, априори бессмыслен.

Любая реорганизация управления оправдана лишь тогда, когда приводит к повышению эффективности реорганизуемой системы. В замене же системы управления лесами (через ведение лесного хозяйства) системой контроля и надзора с ведением лесного хозяйства арендаторами очевидна непродуманность. Для аренды привлекательна максимум 1/2 покрытых лесной растительностью земель лесного фонда, что соответствует примерно 1/3 площади лесного фонда страны. Поэтому заведомо ясно: это никак не улучшит управляемость 2/3 территории лесного фонда, на которой арендаторов не будет и вообще никаких видов использования лесов не предвидится. Но создание многоуровневой системы планирования и отчетности для обеспечения государственного лесного контроля и надзора (лесной план, лесохозяйственный регламент, проект освоения лесов, государственный лесной реестр, государственная и муниципальная экспертиза проектов освоения лесов, лесные декларации и проч.) только увеличило бумагооборот и фактически заменило ответственность отчетностью органов государственной власти субъектов РФ.

В итоге лесничества и лесопарки (основные территориальные единицы управления в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов), от эффективности и качества организации ведения лесного хозяйства которыми в принципе зависит будущее русского леса, попали под многоярусную бюрократическую надстройку. Лесничий и лесные инспекторы ежедневно должны находиться в лесу и контролировать соблюдение лесоводственных правил рабочими, нанятыми арендаторами для выполнения лесохозяйственных и лесовосстановительных работ, рубок леса с тем, чтобы не допустить нарушений, а если все же они будут допущены, то зафиксировать и ликвидировать их в самой начальной стадии. Нельзя ждать того момента, когда брак исправить уже невозможно. Место работы названных лиц – лес, а не контора.

В условиях капитализма целью управления собственностью является получение дохода, в нашем случае – лесного. Вместо управления собственностью Кодекс заявляет об использовании лесов (гл. 2), об управлении в области их использования, охраны, защиты, воспроизводства (гл. 10), но с оговоркой о недопустимости использования лесов органами государственной власти и местного самоуправления (п. 10 ст. 1). Тем самым собственник лесов – государство (РФ) – отстранен от непосредственного

права собственника извлекать доход из своей собственности, в том числе путем ее использования. Кроме того, Кодекс широко использует понятие «государственный лесной контроль и надзор» (гл. 12). Судя по всему, разработчики Кодекса попытались заменить идеями и терминологией менеджмента традиционную систему управления лесами через ведение лесного хозяйства и разрешительное лесопользование. Одновременно они пытаются создать условия отделения управленческих функций от хозяйственных, которые исторически складывались совместно в системе ведения лесного хозяйства на основе лесоустройства.

Менеджмент как новое направление управления капиталистическим производством возник в начале XX в. в развитых странах. Вследствии из него выделилась теория управления с теорией принятия решений. Один из создателей капиталистического менеджмента Анри Файоль сформулировал новое экономическое понимание управления следующим образом: «Управлять – значит прогнозировать и планировать, организовывать, руководить командой, координировать и контролировать» (Орлов А.И. Учебник по менеджменту. М., 1999).

В настоящее время принята весьма широкая трактовка термина «управление в экономических отношениях», под которым понимают как целенаправленное информационное воздействие на людей и экономические объекты, совершаемое с целью направить их действия и получить желаемые результаты, так и сложный процесс, состоящий из управленческих действий, которые обеспечивают решение поставленных задач. Соответственно этому существуют аппарат управления и органы управления, обладающие правом принимать управленческие решения в пределах их компетенции и следить за исполнением принятых решений, а также функций управления. Последние в самом общем виде заключаются в определении целей управления и его планировании, организации исполнения, координации, стимулировании деятельности исполнителей и, наконец, в учете и контроле исполнения. Примерно такие идеи, судя по тексту Кодекса, складывались в новую систему управления лесами как объектом государственной собственности.

Но в русском языке слова «контроль» и «надзор» в самом общем смысле являются синонимами. Первое пришло в русский язык одновременно из французского (contrôle от *contre* и *trôle*, из *contre + rôle*, список) и немецкого (kontrolle) языков в XVIII в. В русском же языке контроль означает наблюдение за кем-то (чем-то) либо над кем-то (чем-то) с целью проверки, надзора. В XX в. из английского языка пришло новое наполнение смысла контроля с обозначением управления, регулирования. Первичный смысл слова «надзор» в русском языке обусловлен его связью с глаголом «надзирать», т. е. осуществлять наблюдения с целью присмотра, проверки за кем-то или за чем-то. В частности, в Толковом словаре русского языка определено так: когда орган или группа лиц наблюдает за кем-то или за чем-то, в том числе за соблюдением каких-то правил (технический надзор, санитарный надзор, пожарный надзор и т. п.). Прилагательным от слова «надзор» является надзорный (орган), например в прокуратуре – надзорная инстанция.

Грань между понятиями «контроль» и «надзор» очень условная, и часто, говоря о контроле, в скобках пишут надзор. Например, государственный контроль (надзор) – это контроль (надзор) со стороны государственных органов за соблюдением законов, нормативных актов, правомочным ведением финансово-хозяйственной деятельности, уплатой налогов. В специализированных юридических словарях дано определение надзора как формы деятельности государственных органов по обеспечению законности. Порядок проведения мероприятий по государственному контролю (надзору) основан на распоряжениях (приказах) органов государственного контроля (надзора).

Можно считать, что контроль – это процесс, обеспечивающий достижение системой управления поставленных целей и включающий три основных элемента: установление стандартов деятельности системы, подлежащих проверке; измерение достигнутых результатов с ожидаемыми результатами; корректировка управленческих процессов, если результаты существенно отличаются от установленных стандартов. Таким образом, в этом смысле государственный контроль является формой осуществления государственной власти, обеспечивающей соблюдение законов и других нормативных актов, издаваемых органами государства, а надзор – это форма деятельности государственных органов по обеспечению законности. Общеизвестны судебный,

конституционный, прокурорский, административный, авторский и другие виды надзора.

Государственному лесному контролю и надзору посвящена гл. 12 Кодекса. Согласно ст. 96 целью государственного лесного контроля и надзора является обеспечение соблюдения лесного законодательства, которые осуществляются органами государственной власти в пределах их полномочий, определенных в соответствии со ст. 81–83. В соответствии со ст. 96 Правительство РФ приняло постановление от 22 июня 2007 г. № 394 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного лесного контроля и надзора», устанавливающее порядок осуществления контроля и надзора за использованием, охраной, защитой и воспроизводством лесов (все это и будет подразумеваться нами при употреблении термина «государственный лесной контроль и надзор»). Данным постановлением определено, что государственный лесной контроль и надзор осуществляют Федеральное агентство лесного хозяйства МПР России (Рослесхоз) и органы исполнительной власти субъектов РФ. Не разъяснено, какими средствами последние реализовывают государственный лесной контроль и надзор в отношении лесничеств и лесопарков, находящихся на территории соответствующего субъекта РФ. Аналогичный вопрос возникает и в отношении Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор): какими силами и средствами она непосредственно и через свои территориальные органы государственной лесной осуществляет контроль и надзор в лесничествах и лесопарках, полномочия управления которыми не переданы органам государственной власти субъектов РФ (ч. 2 ст. 83 Кодекса), а также в особо охраняемых природных территориях федерального значения.

Созданная на уровне законодательных правовых документов нормативная база государственного лесного контроля и надзора не имеет никакого отношения к управлению лесами, потому что ориентирована только на последствия охраны, защиты, воспроизводства и использования лесов и не соединена с прогнозированием, планированием и принятием решений по управлению лесами. Ситуацию напоминает казус с Лесным кодексом 1997 г., который создал механизм лесного дохода, но никто не мог его получить при мизерной попенной плате за лесопользование, поэтому собственные средства для покрытия расходов на ведение лесного хозяйства и выживание лесхозы и местное население изыскивали с помощью бензопил. Лесхозы стали лесничествами, а местные жители – «черными лесорубами».

Согласно Кодексу планирование и доведение субвенций федерального бюджета до субъектов РФ у федерального уровня ответственности за леса выходят на первое место. На федеральном уровне объективно доминируют значимость формирования перечня приоритетных инвестиционных проектов, финансирование конкретных проектов (киотские, модельные леса и т. д.), а также осуществление государственной инвентаризации лесов и организация лесоустройства. Кроме того, к первоочередным задачам федерального уровня ответственности за леса отнесены такие виды работ, как установление правил работ в лесу, обобщение информации, внесенной в государственный лесной реестр, а главное – контроль и надзор над исполнением полномочий субъектами РФ. Эти задачи должны решаться федеральными органами власти, отвечающими за управление лесам, за промышленную и торговую политику страны. Мы не ошибемся, если сгруппируем задачи, которые должен решать согласно Кодексу федеральный орган управления лесами, в следующие блоки: сбор и накопление данных о лесах; ежегодная оценка состояния лесов; содействие реализации новой модели управления лесами (решение экономических и социальных вопросов); организация противодействия нелегальному обороту древесины; контроль и надзор над осуществлением переданных полномочий.

На региональном уровне управления лесами на первое место объективно выходят формирование и реализация следующих положений: воссоздание государственной лесной охраны; составление и исполнение лесных планов субъектов РФ; разработка и исполнение лесохозяйственных регламентов; ведение государственного лесного реестра; осуществление зонирования территории лесного фонда в границах субъекта РФ; организация и проведение аукционов; работа с лесными декларациями; организация модельных лесов; содействие реализации приоритетных инвестиционных проектов в лесном секторе.

К полномочиям органов местного самоуправления отнесены

практически все вопросы планирования, организации лесопользования и другие вопросы владения, пользования, распоряжения лесными участками, находящимися в муниципальной собственности, в том числе установление ставок платы за единицу объема лесных ресурсов и ставок платы за единицу площади таких лесных участков в целях его аренды, ставок платы за единицу объема древесины; разработка и утверждение лесохозяйственных регламентов, а также проведение государственной экспертизы проектов освоения лесов; осуществление муниципального лесного контроля и надзора в отношении таких лесных участков. Органы местного самоуправления могут наделяться отдельными государственными полномочиями в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов в порядке, установленном законодательством РФ.

Приоритетом органов управления лесами в отношении частного сектора объективно является создание комфортных условий для деятельности частных предпринимателей, которые выступают арендаторами лесных ресурсов и земель лесного фонда, участвуют в аукционах, исполняют договоры аренды лесных участков и вносят плату за нее. Для этого они должны разрабатывать проекты освоения лесов, заполнять лесные декларации и, самое главное, осуществлять мероприятия по ведению лесного хозяйства, представлять сведения в государственный лесной реестр, а также сведения по государственной статистике. Частные предприниматели могут организовывать переработку лесных ресурсов и создавать производственную и транспортную инфраструктуру, если им это выгодно. В результате создаются новые рабочие места в сфере лесохозяйственных услуг и переработки лесных ресурсов.

Предусмотренную Кодексом схему организации использования лесов совершенно невозможно распространить на территории лесного фонда, пользование которыми не сулит выгоды, т. е. где управление связано только с затратами и не предполагается получить лесной доход от управления этой собственностью по ряду причин. В частности, если общая площадь лесов в России определяет высокую среднюю лесистость суши (более 45 %), то это не должно превалировать над фактором их колоссальной пространственной протяженности, т. е. практически на весь континент (от Балтийского и Баренцева морей до Охотского). Показатель лесистости территории как отношение площади покрытых лесной растительностью земель лесного фонда конкретной территории к общей площади суши этой территории (например, субъекта РФ) значительно колеблется по регионам – от 80 % на севере до 1 % на юге страны. Более 74 % территории России имеет лесистость свыше 30 %, но на ней проживает 59 % населения и там выделено 94 % лесов, возможных для эксплуатации. Почти 2/3 этой территории приходится на азиатскую часть страны, где проживает менее 20 % населения и сосредоточено 69 % лесов, возможных для эксплуатации. Вот почему важнейшим фактором определения возможности экономического управления лесами является успешное и без значительной задержки во времени и в пространстве возобновление леса на вырубленных участках, которое в конечном итоге зависит от того, когда, как и на какой площади вырубается лес. Но правила заготовки древесины учитывают лишь средние географические условия для мегарегионов: равнинные леса европейской части, горные леса Северного Кавказа, леса Урала, Западной Сибири, Восточной Сибири и Дальнего Востока. К этому надо добавить, что российские леса обладают выраженными бореальными чертами, в них доминируют процессы смены пород в результате преимущественно пирогенных сукцессий, т. е. они легко горят по своей природе. Сравнительно небольшой запас древесины на единицу площади (с учетом приблизительной оценки величины запаса древесины для промежуточного пользования) способствовал развитию сплошных лесосечных рубок, когда вся древесина на лесосеке вырубается в один прием, максимум – в два.

Лесное хозяйство – это часть растениеводства. Система организации хозяйства в растениеводстве шлифовалась тысячелетиями. Она представляет собой классический пример сочетания в одних руках как функций управления и контроля, так и хозяйственной деятельности, включающей все циклы производства. Данная схема не вызывает сомнений в отношении 1-2-летних циклов оборота сельскохозяйственных культур, когда же заходит речь о лесном хозяйстве с его вековыми циклами, то здесь все становится с ног на голову и выстраивается схема реструктуризации лесного комплекса, предусматривающая раз-

деление его на четыре части: управление лесами; ведение лесохозяйственной деятельности; организация и осуществление лесозаготовительной деятельности; переработка древесины. Мы полагаем, что применительно к лесу, лесному хозяйству и лесопользованию в основу должен быть положен принцип, заложенный в сельскохозяйственном производстве. Лесное хозяйство должно отвечать за все циклы – от лесовыращивания до рубки спелой древесины и ее реализации. Только в этом случае дело сможет приобрести действительно научную основу, а отрасль – стать рентабельной и обеспечить государству ощутимый лесной доход.

В мировой практике немало примеров применения данной схемы. Это прежде всего относится к Финляндии, где в государственных лесах, расположенных в северной части страны, органы лесного хозяйства выполняют все функции управления через ведение лесного хозяйства, организации лесозаготовок и поставок заготовленной древесины потребителям. В частных лесах используется аналогичная схема, реализацию которой, включая ведение непрерывного лесоустройства, осуществление всех видов лесохозяйственной деятельности, лесозаготовительной и иной лесопромышленной деятельности, выполняют специально уполномоченные акционерные общества. В Германии лесное хозяйство также занимается организацией лесозаготовок и реализацией заготовленной древесины, стрелованной, например, к путям транспорта.

Сегодня управление лесами признано несовместимым с хозяйственной деятельностью. Однако отечественный и зарубежный опыт свидетельствует о том, что лесохозяйственная деятельность при управлении лесами вполне допустима. Более того, она жизненно необходима для оптимального выполнения комплекса работ по лесовосстановлению, охране и защите леса, уходу за ним, особенно в малонаселенных районах.

Леса России ценны прежде всего не как накопители запасов древесины, а как экологический каркас среды обитания человека. Можно заменить древесину как источник древесного волокна синтетическими продуктами, но заменить биосферные (почво- и водозащитные, рекреационные, оздоровительные и др.) свойства лесов нечем. Лес – восстанавливаемый ресурс. Стратегии управления восстанавливаемыми и невозстанавливаемыми ресурсами существенно различаются. Положение, закрепленное в Кодексе о недопустимости использования лесов органами государственной власти, не только дискредитирует саму власть, но и лишает собственника лесов (государство) свободы выбора оптимальных решений. Как в сельском хозяйстве, так и в лесном функциях управления и хозяйственной деятельности неразделимы. И нужно не делить неделимое, а менять законодательство, которое не должно являться фетишем. Решение вопроса о структуре управления лесами лежит в плоскости четкого разграничения полномочий и ответственности между частным сектором лесопромышленного комплекса (ЛПК) и государственным лесным хозяйством при условии обеспечения независимого контроля со стороны неправительственных некоммерческих экологических организаций за всем циклом производства, заготовки, торговли и переработки лесных ресурсов.

Ресурсные свойства неотделимы от других свойств леса. Для оптимального их использования необходимо, как и 200 лет назад, знать научно обоснованные ответы на вопросы: где, когда, сколько и по каким системам рубить лес. Поэтому вполне естественно, что вся полнота ответственности за уровень использования лесных ресурсов должна лежать на лесном хозяйстве. И тогда появится возможность для эффективного взаимодействия лесного хозяйства с ЛПК, разработки нормативно-правовых основ этого взаимодействия с учетом взаимной заинтересованности в повышении производительности труда и снижения себестоимости лесозаготовок без ущерба для каждой стороны.

Проводимая реформа лесного хозяйства может привести к результатам, абсолютно противоположным задуманным ее разработчиками: лесное хозяйство как одна из старейших отраслей природопользования исчезнет. Государство же окажется неспособным осуществлять свою главную, закрепленную в Конституции обязанность – создавать экологически благоприятные условия жизни населения. Лесничий был и мог бы дальше быть настоящим хозяином в лесу: лесоводом, юристом, экономистом. Вместо этого он станет сопроводителем бумаг в вышестоящие организации.



ИЗ ИСТОРИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

ЛЕСОВОД И БОТАНИК

Павел Васильевич Сюезев (1867–1928) родился в с. Ильинское (Пермский край). Окончил Пермское реальное училище. С детства проявил творческие способности и был замечен главным лесничим имения Строгановых Ф.А. Теплоуховым. Юноша хорошо рисовал, поступил в академию художеств, но за неимением средств на обучение остался в Ильинском, где под руководством Ф.А. Теплоухова освоил специальность лесоведа. Работал в должности помощника лесничего Добрянского, затем Очерского округов, начальником лесоустроительной партии, был членом правления строгановских заводов. В Очерском округе участвовал в создании лесных культур, ставших в дальнейшем образцом лесокультурного искусства и служащих до сих пор объектом исследований.

В период службы в армии в Москве (1891–1894 гг.) установил тесные связи с Ботанической лабораторией Московского университета, возглавляемой известным русским ученым И.Н. Горожанкиным, и Обществом испытателей природы при университете. Он собрал коллекцию ив в окрестностях г. Серпухова по заливному лугам Оки и Нары, которую отправил Ф.А. Теплоухову в Ильинское, а также гербарий травянистых растений из более чем 300 видов, вел фенологические наблюдения.

После армии Павел Васильевич вновь работал в лесном хозяйстве членом правления Очерского и Ильинского округов. Активно помогал Ф.А. Теплоухову в создании энтомологической и ботанической коллекций, вел метеорологические наблюдения. После смерти Ф.А. Теплоухова (1905 г.) обработал все коллекции.

В 1894 г. П.В. Сюезев на средства Академии наук предпринял ботаническую экспедицию по Среднему Уралу (Екатеринбургский, Пермский, Оханский и Красноуфимский уезды). Программу исследований составил академик С.И. Коржинский. Собранный гербарий был передан в Ботанический музей Академии наук и в Петербургский ботанический сад. С.И. Коржинский использовал эти материалы для подготовки фундаментального труда по флоре востока Европейской России.

В последующие годы поездки по Уралу повторялись, в том числе и на средства Академии наук. Ежегодно П.В. Сюезев готовил не менее 2 тыс. гербарных образцов, добившись совершенства в технике их составления. Кроме того, он собирал коллекции микрофлоры (обработывать их помогал основоположник российской микологии и фитопатологии А.А. Ячевский), написал несколько статей о распространении грибов и мхов на Урале, других низших растений.

В 1898 г. Павел Васильевич был приглашен на 10-й съезд российских естествоиспытателей и врачей в Киеве, где выступил с докладами о видовом составе мхов в осенней флоре Урала. По совету выдающегося биолога, фенолога и натуралиста профессора Петербургского лесного института Д.Н. Кайгородова Сюезев составил «Календарь пермской весны», в котором были отражены фенологические наблюдения почти за 80 видами растений и животных. Его работы многократно публиковались в губернской газете «Пермский край».

Крупнейший русский ботаник конца XIX – первой трети XX в. профессор Н.И. Кузнецов организовал выпуск научного журнала «Труды Ботанического сада Юрьевского университета» и привлек к работе в нем и в бюро по обмену гербарными растениями П.В. Сюезева, пригласившего для обмена свыше 9 тыс. гербарных образцов уральской флоры. Активное участие он принял и в академическом издании «Гербарий русской флоры», начатом в 1898 г. Петербургским обществом испытателей природы. Н.И. Кузнецов признавал гербарии П.В. Сю-

езева лучшими из числа представленных к обмену и посоветовал ему составить руководство по их сбору. Наряду с указаниями по технике сбора и гербаризации цветковых и сосудистых споровых растений приведены указания для других групп растений – мхов, грибов, водорослей и лишайников.

До начала Русско-Японской войны (1904–1905 гг.) Павел Васильевич служил в Маньчжурии и Уссурийском крае, где также составлял гербарии и коллекции насекомых. По пути с войны морским путем до Одессы он познакомился с флорой Японии (коллекцию японских ив подарил Петербургскому ботаническому саду), осмотрел ботанический сад в Сингапуре, совершил экскурсию в окрестностях Коломбо – столицы Цейлона.

Ботанический музей АН выделил средства для поездок П.В. Сюезева по Уралу, в частности в Шадринский уезд Пермской губ. В 1909 г. Русское географическое общество поручило ему составить сводку о флоре этого края. До него свод данных о флоре был сделан П.Н. Крыловым и опубликован в 1878–1885 гг. в «Трудах Общества естествоиспытателей при Казанском университете».

Капитальный труд П.В. Сюезева «Конспект флоры Урала в пределах Пермской губернии» с приложением ботанико-географической карты опубликован в Москве в 1912 г. Лесовод использовал все гербарии, собранные до него П.Н. Крыловым, А.Я. Гордягиным, коллекции С.А. Грюнера, Н.Л. Скалозубова и др. Книга была высоко оценена учеными и явилась базой для дальнейшей работы по флоре Урала.

В 1915 г. Павла Васильевича мобилизовали в армию на Дальний Восток. Здесь он вновь занялся ботаническими исследованиями, собрав обильный гербарный материал в районе Благовещенка, который отправил в Санкт-Петербургский ботанический сад. С 1916 г. Сюезев служил на юго-западе европейской части России, вернувшись после Октябрьской революции на Урал.

Вновь организованному Пермскому университету, где была создана кафедра ботаники, потребовались специалисты. Приехавший из Петрограда доктор ботаники А.Г. Генкель пригласил на работу П.В. Сюезева, который передал университету огромный гербарий флоры Урала и других регионов России. Ему было предоставлено право самостоятельного ведения курсов, он стал доцентом кафедры ботаники педагогического факультета университета. После эвакуации летом 1919 г. Пермского университета в Томск П.В. Сюезев преподавал в Томском университете и других учебных заведениях, собирал гербарий и обработал хранящуюся в университете коллекцию высших растений из труднодоступной местности восточного склона Северного Урала. В 1920 г. вернулся в Пермь.

В 1921 г. Павел Васильевич со студентами выезжал на практику в Ильинское, где описал свыше 400 видов древесных и травянистых растений дендропарка «Кузьминки», созданного еще А.Е. Теплоуховым. В 1924 г. его избрали профессором, но через год из-за болезни Павел Васильевич оставил работу.

П.В. Сюезев был одним из организаторов Пермского отделения Русского ботанического общества, основанного в 1921 г. С 1889 г. являлся членом-корреспондентом, с 1913 г. – действительным, а с 1923 г. – почетным членом Уральского общества любителей естествознания. Им опубликовано свыше 100 научных работ. Русское географическое общество наградило его золотой медалью.

Н.Н. ЧЕРНОВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (УГЛУТ)

ПАМЯТИ А.И. МУХИНА

В истории теоретического и научно-производственного журнала «Лесное хозяйство» достойное место занимает кандидат сельскохозяйственных наук **Андрей Иванович Мухин**, возглавлявший редакцию в 1956–1967 гг.

Конечно, 11 лет, отданных Мухиным отраслевому изданию со 175-летним стажем, ничтожно мало (если судить по продолжительности его руководства). Однако личный вклад Андрея Ивановича в развитие журнала был весомым, хотя по образованию он не был журналистом.

Лесную же профессию А.И. Мухин освоил последовательно, прой-

дя путь от техника-лесоведа, помощника лесничего и лесничего, директора лесхоза и начальника областного управления лесного хозяйства до начальника управления Минлесхоза СССР. С учетом солидного производственного стажа, жизненного опыта и личностных качеств он по согласованию с ЦК КПСС и был назначен главным редактором журнала «Лесное хозяйство». В этой новой и специфической для него должности Андрей Иванович проявил незаурядные способности, чувство ответственности и глубокое знание проблем лесного хозяйства.

В короткое время он сумел создать авторитетный состав ред-

коллектив журнала, привлечь к сотрудничеству широкий авторский коллектив из видных ученых, профессионалов-производственников и руководителей отрасли. С новаторскими идеями в журнале часто выступали Н.П. Анучин, П.В. Воропанов, И.В. Воронин, К.Б. Лосицкий, Б.А. Козловский, П.В. Васильев, И.В. Туркевич, Г.Г. Самойлович, А.А. Молчанов, Н.А. Наговицын, А.А. Цыпек, И.В. Шутов и другие ученые и специалисты.

Через его «редакторские руки» прошло множество публикаций по тематике защиты кандидатских и докторских диссертаций, а также получил путевку в жизнь передовые научно-технические решения и рационализаторские предложения в области лесного хозяйства.

Андрей Иванович, будучи доброжелательным и неконфликтным руководителем, обеспечивал при товарищеской взаимопомощи слаженную работу редакционного коллектива, деловые производственные отношения с типографиями, сохранял и развивал лучшие традиции, наработанные редакторами-предшественниками. Он стремился к тому, чтобы каждый номер журнала был интересным, полезным, востребованным лесной общественностью.

За творческую работу в журнале А.И. Мухин награжден орденом «Знак Почета», неоднократно отмечен благодарностями Гослесхоза СССР и получил нагрудный знак Минлесхоза РСФСР «За сбережение и приумножение лесных богатств РСФСР». Хотя официально Андрей Иванович и не имел звания заслуженного лесовода Российской Федерации, за безупречный 55-летний труд во благо российского леса его можно причислить к когорте заслуженных лесоводов. Об этом убедительно свидетельствует приводимая ниже краткая биография.

А.И. Мухин родился 18 февраля 1915 г. в пос. Алексиково Николаевского района Волгоградской обл. в бедной крестьянской семье. Советская власть дала ему возможность получить специальность техника лесовода в Хреновском техникуме, а затем и высшее образование.

После окончания в 1936 г. техникума занимался лесоустройством в Старо-Крымском лесхозе, организовывал лесопользование в Вавокомском лесхозе Удмуртии, приобрел ценный опыт агролесомелиоратора в Астраханской обл. Окончив 22 июня 1941 г. Воронежский лесохозяйственный институт, менее года занимал должность лесничего, а затем был назначен директором Ленинского лесхоза.

Отзывы на военную службу А.И. Мухин был освобожден из-за физического недостатка (по зрению). Работая в экстремальных условиях военного времени, когда лесхоз находился в прифронтовой зоне, он обеспечивал для нужд фронта выполнение специальных заданий Государственного Комитета Оборона по производству изделий из древесины и строительству оборонных сооружений. После освобождения Донбасса лесхоз в больших объемах поставлял рудничную стойку на восстановление угольных шахт, а также заготавливал бересклетовое, экстрактивное и лекарственное сырье. В военное лихолетье Андрей Иванович сумел сохранить ценные хвойные леса Ленинского лесхоза, являющиеся частью известного Усманского бора.

В 1947-1952 гг. он возглавлял Воронежское управление лесного хозяйства. За этот период было восстановлено разрушенное войной лесное хозяйство области и предприняты действия по его дальнейшему развитию.

Обладая практическим опытом агролесомелиоратора, А.И. Мухин умел организовать трудовые коллективы лесхозов и лесничеств на выполнение заданий в соответствии с постановлением СМ СССР и ЦК ВЛКП(б) от 20 октября 1948 г. о развитии лесозащитного лесоразведения. К 1952 г. объем лесокультурных работ возрос с 7 до 26 тыс га, была заложена государственная лесозащитная полоса Воронеж – Ростов по берегам Дона на 2,8 тыс. га, построено восемь крупных механизированных предприятий для проведения работ по посадке леса в малолесных районах области и созданию лесного

защитного пояса («зеленое кольцо») вокруг Воронежа. Благодаря усилиям Андрея Ивановича значительно улучшилось ведение лесного хозяйства в таких ценных лесных массивах, как «Шипов лес» и «Хреновской бор».

В 1952 г. А.И. Мухин был переведен в центральный аппарат Минлесхоза СССР на должность начальника Управления лесных культур и лесонасаждений и утвержден членом Коллегии. После ликвидации в 1953 г. министерства и передачи его функций Минсельхозу СССР работал консультантом-инженером в секретариате этого ведомства до назначения в 1956 г. главным редактором журнала «Лесное хозяйство».

С 1967 по 1985 г., вплоть до ухода на пенсию, деятельность Андрея Ивановича была связана с государственным планированием. Работая начальником подотдела лесовосстановления и защитного лесоразведения отдела лесного хозяйства Госплана СССР, он много сделал для совершенствования показателей годовых и пятилетних народнохозяйственных планов. Его творческий подход к планированию позволил ввести показатели, ориентированные на повышение качества и конечных результатов лесовосстановительных, лесосушительных работ, рубок ухода за лесом, а также эффективности противопожарных мероприятий.

Несомненной заслугой А.И. Мухина является достижение в последней пятилетке баланса между площадями вырубаемых и восстанавливаемых лесов. Так, в 1985 г. в РСФСР сплошно-лесосечным способом вырублены леса на 1684 тыс. га, а восстановлены (с учетом содействия естественному возобновлению) на 1817 тыс. га.

Наряду с производственной деятельностью Андрей Иванович разрабатывал научные основы ведения лесного хозяйства в колхозных лесах. После окончания заочной аспирантуры в 1965 г. он защитил кандидатскую диссертацию по этой теме.

А.И. Мухин много лет избирался членом НТС Гослесхоза СССР и Минлесхоза РСФСР, членом президиума НТО лесной промышленности и лесного хозяйства. Его трудовая деятельность отмечена медалями «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.», «Ветеран труда», пятью юбилейными медалями в честь Победы в Великой Отечественной войне, знаками в честь 50- и 60-летия Госплана СССР, благодарностями и почетными грамотами Госплана СССР и Гослесхоза СССР.

После выхода в 1985 г. на персональную пенсию Андрей Иванович не прерывал связи с лесным хозяйством, в том числе и с работниками Воронежской и Липецкой обл., интересовался положением дел в отрасли, переживал за ее упадок. Он скончался 15 апреля 2008 г. на 94-м году жизни, похоронен на ст. Чкаловская Московской обл.

Почти до конца жизни А.И. Мухин поддерживал контакты с редакцией журнала «Лесное хозяйство». В процессе реформирования отрасли, оказавшись в крайне сложных экономических условиях, по существу без реальной поддержки и, даже наоборот, при противодействии руководителя федерального органа лесного хозяйства журнал не «сгинул» в небытие, как многие отраслевые издания, а сохранился как распространитель передовых научных идей и мастер-класс производственников отрасли. Он остается солидным, авторитетным изданием, в котором публикуются материалы, критикующие официальный курс органов законодательной власти РФ по реформированию лесного хозяйства, в частности по принципиальным положениям нового Лесного кодекса. Жизнестойкость журнала, его полемичность, востребованность во многом являются заслугой нынешнего главного редактора, профессионала-журналиста и специалиста лесного хозяйства, возглавляющего редакционный коллектив с 1982 г.

С.А. БЫЧКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, коллега по работе в Госплане СССР

ПАМЯТИ УЧЕНОГО

12 августа 2008 г. на 95-м году жизни скончался заслуженный лесовод Российской Федерации, доктор сельскохозяйственных наук **Аврамий Владимирович Побединский**.

Многогранная научно-производственная и педагогическая деятельность профессора А.В. Побединского – пример добросовестного выполнения долга ученого. Он внес существенный вклад в дальнейшее развитие учения о лесе, опубликовав более 200 научных трудов, включая 12 монографий по важнейшим проблемам лесоводства (многие переведены на иностранные языки). За цикл работ по изучению лесовосстановительных процессов и водоохранный-защитной роли лесов, а также лесохозяйственных мероприятий, направленных на повышение продуктивности древостоев, в 1985 г. ему присуждена Золотая медаль им. Г.Ф. Морозова. С 1995 г. Авраамий Владимирович являлся Почетным академиком РАЕН. В 1998 г. ученому объявлена благодарность Президентом Российской Федерации. Несмотря на преклонный возраст, А.В. Побединский практически до последних дней активно участвовал в научной и общественной жизни, сохраняя высокую работоспособность. Он был старейшим членом редколлегии журнала «Лесное хозяйство», оказывал редакции огромную помощь как рецензент, часто выступал на страницах журнала с проблемными статьями.

Реакция членов редколлегии, друзья, многочисленные ученики выражают искреннее соболезнование родным и близким Авраамия Владимировича.

Святая память о замечательном человеке и принципиальном ученом навсегда сохранится в наших сердцах.

П.В. АЛЕКСЕЕВУ – 90 ЛЕТ

4 июля 2008 г. исполнилось 90 лет со дня рождения **Павла Владимировича Алексеева** – участника Великой Отечественной войны, заслуженного лесоведа Республики Марий Эл, кандидата сельскохозяйственных наук. Его вклад в развитие теории и практики лесоводства и лесной таксации признан лесоведами и лесоустроителями России.

П.В. Алексеев родился на ст. Дворец Валдайского р-на Новгородской обл. в семье сельского врача и учительницы. После окончания в 1936 г. средней школы поступил и с отличием закончил в 1941 г. лесохозяйственный факультет ЛТА им. С.М. Кирова. Его учителями были известные ученые-лесоводы, среди которых М.Е. Ткаченко, Н.В. Третьяков, В.Н. Сукачев, Л.А. Иванов, А.А. Байтин, О.О. Герниц, А.И. Асосков.

С началом Великой Отечественной войны Павел Владимирович был призван в ряды Красной Армии. В 1941-1942 гг., участвуя в боях на «Невском пятачке», получил тяжелое ранение и до конца марта 1942 г. находился в госпитале блокадного Ленинграда. После эвакуации по «дороге жизни» и лечения он, несмотря на перенесенное тяжелое ранение, с 1942 по 1948 гг. работал лесничим Ивановского лесхоза Костромской обл., инженером-таксатором Горьктранслеса, преподавателем лесной таксации и геодезии в Ветлужском лесном техникуме Горьковской обл.

Тяга к научным исследованиям привела П.В. Алексеева в 1948 г. в аспирантуру на кафедру таксации и лесоустройства МЛТИ, где под руководством акад. ВАСХНИЛ Н.П. Анучина он подготовил и в 1952 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию. Будучи аспирантом зарекомендовал себя добросовестным, весьма трудолюбивым специалистом и исследователем, в совершенстве владеющим лесохозяйственными специализациями, на что указывал в свое время академик Н.П. Анучин.

С июля 1952 г. П.В. Алексеев работал в Поволжском лесотехническом институте (ныне МарГТУ) старшим преподавателем на кафедре экономики лесного хозяйства, с 1955 г. – на кафедре лесной таксации и лесоустройства сначала старшим преподавателем, а с 1962 по 1984 г. – доцентом. По состоянию здоровья был вынужден оставить преподавание.



Находясь на пенсии, П.В. Алексеев продолжает научные исследования в лесах Среднего Поволжья. Совместно со своим внуком Александром (доцентом МарГТУ) развивает теорию основ строения и хода роста пирогенных березняков и организацию хозяйства в них на ландшафтной основе.

Павлом Владимировичем разработаны и внедрены в производство промышленные формы комплексных и целевых проходных рубок в березняках со вторым ярусом и подростом ели, которые после 50-летних наблюдений и опытно-производственных проверок внедрены в 12 лесхозах Нижегородской обл. и пяти лесхозах Республики Марий Эл на площади 4 тыс. га. Им разработаны также научные основы дифференцированной организации лесного хозяйства в березняках на почвенно-типологической основе.

Рубки Алексеева включены в генеральные планы развития лесного хозяйства Нижегородской, Костромской, Ивановской обл., Республики Марий Эл и получили всероссийское признание. Для успешного внедрения новых способов рубки Павел Владимирович регулярно проводил производственные семинары с работниками лесного хозяйства республики и Горьковской обл. Он до сих пор сотрудничает с лесоустроителями Поволжского лесоустроительного предприятия, внедряя свои разработки на практике. Чересполосно-пасечные рубки П.В. Алексеева экспонировались на ВДНХ СССР в 1984 и 1988 гг., отмечены первой премией НТО СССР, включены академиком И.С. Мелеховым в учебник по лесоводству для вузов страны.

Ученым опубликовано более 70 научных и учебно-методических работ по лесной таксации и организации лесного хозяйства в березняках, получено три авторских свидетельства. Вышли в свет его монография «Чересполосно- и коридорно-пасечные рубки в елово-лиственных насаждениях» (1967), книга «Строевые пирогенные березняки» (1986), серия методических материалов по преподаванию лесной таксации в МарГТУ и рекомендации по организации лесного хозяйства в березняках Среднего Поволжья.

За время работы на кафедре П.В. Алексеев проявил себя как высококвалифицированный методист и педагог. Он успешно вел занятия со студентами лесохозяйственного, лесоинженерного и экономического факультетов по лесной таксации, лесоустройству, организации лесного хозяйства, аэрофотосъемке, геодезии. Под его руководством защитили дипломы более 150 студентов, многие из них плодотворно трудятся на руководящих должностях в лесном хозяйстве или стали научными работниками, руководителями управленческих и производственных организаций.

Павел Владимирович большую научно-педагогическую деятельность совмещал с активной общественной работой, был депутатом и председателем комиссии по охране природы г. Йошкар-Олы, членом НТС Гослесхоза СССР, научным руководителем СНО лесохозяйственного факультета МарГТУ.

Ратная и трудовая деятельность П.В. Алексеева получила достойную оценку Родины. За боевые заслуги награжден орденом «Отечественной войны I степени», медалями «За отвагу», «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.», а также юбилейными медалями, за трудовые заслуги – медалью «Ветеран труда», знаками «За сбережение и приумножение лесных богатств» МЛХ РСФСР и «Ветеран лесоустройства» ВО «Леспроект», Почетными грамотами Минвуза РСФСР.

Редакция журнала, ректорат, кафедра лесной таксации и лесоустройства МарГТУ, лесоустроители Поволжья, коллеги, друзья сердечно поздравляют юбиляра, желают ему доброго здоровья, благополучия и творческого долголетия.

Двум членам редколлегии журнала – МИХАИЛУ ДМИТРИЕВИЧУ ГИРЯЕВУ и ВАЛЕНТИНУ ВИКТОРОВИЧУ СТРАХОВУ – исполняется 60 лет.

Они в течение многих лет активно сотрудничают с редакцией, оказывая тем самым огромную помощь в ее работе.

Редколлегия, сотрудники редакции, коллеги и друзья сердечно поздравляют юбиляров и желают им долгого здоровья, успехов в работе и научной деятельности, что послужит развитию лесного хозяйства России.

Заместитель руководителя Федерального агентства лесного хозяйства, доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный лесовод Российской Федерации **Михаил Дмитриевич Гиряев** родился 11 сентября 1948 г. на Ялтуновском кордоне Подгорновского лесничества Шацкого лесхоза в семье потомственных работников леса. В 1971 г. окончил МЛТИ по специальности инженер лесного хозяйства. Молодой специалист имел возможность остаться в Москве, но летом 1971 г. начал трудовой путь инженером-таксатором в составе Первой лесоустроительной экспедиции в сибирской тайге. В 1974 г. его назначили начальником лесоустроительной партии, в 1977 г. – главным инженером Первой лесоустроительной экспедиции, а через два года перевели на должность главного инженера Центрального лесоустроительного предприятия ВО «Леспроект», в котором он трудился почти 10 лет.

При его непосредственном участии в 1980-е годы были внедрены новые методы лесоинвентаризации, осуществлено внедрение ЭВМ в лесостроительство и лесное хозяйство, что дало значительный экономический эффект. За разработку АСУ «Банк данных по выдельной информации» награжден серебряной медалью ВДНХ СССР.

В 1987 г. М.Д. Гиряев назначен заместителем начальника Главного управления лесных ресурсов и лесопользования Государственного комитета СССР по лесу, а в мае 1989 г. переведен на должность начальника Главного управления государственного лесного фонда Минлесхоза РСФСР и утвержден членом Коллегии министерства.

В связи с изменением структуры управления, ликвидацией Минлесхоза РСФСР, а затем и Госкомитета по лесу М.Д. Гиряев в 1993 г. переутвержден членом Коллегии и начальником Главного управления лесопользования вновь созданной Федеральной службы лесного хозяйства России (Рослесхоза). В 1995 г. в соответствии с распоряжением Правительства РФ назначен заместителем руководителя Рослесхоза, а в 1997 г. – статс-секретарем, заместителем руководителя Рослесхоза.

В 2000 г. после ликвидации Рослесхоза М.Д. Гиряев стал заместителем директора, а затем главным инженером института «Росгипролес». С июня 2002 г.

работает во МГУЛе (профессор кафедры лесостроительства). В сентябре 2002 г. назначен и. о. директора Федерального государственного унитарного предприятия «Росгипролес», в июле 2004 г. – заместителем руководителя Федерального агентства лесного хозяйства МПР России.

С 1993 г. Михаил Дмитриевич активно участвует в разработке Лесных кодексов и рассмотрении их в обеих палатах Федерального Собрания РФ.

В 1998 г. защитил кандидатскую диссертацию, в 2004 г. – докторскую.

В настоящее время М.Д. Гиряев, являясь заместителем руководителя Федерального агентства лесного хозяйства, координирует во всех субъектах РФ организацию проведения государственной инвентаризации лесов и лесоустроительных работ, ежегодного дистанционного мониторинга лесопользования по выявлению незаконных рубок и нелегально заготовленной древесины, а также выполнение работ по лесному семеноводству, защите лесов от вредителей и болезней, охране их от пожаров. Кроме того, он обеспечивает правовое регулирование лесных отношений в системе лесного хозяйства, координирует и участвует в разработке проектов федеральных законов и проектов нормативных правовых актов, регулирующих лесные отношения. Большое внимание уделяет развитию школьных лесничеств, организации и проведению Российского национального юниорского конкурса «Подрост» и Международного юниорского лесного конкурса, участвует в работе международных лесных форумов. Для решения актуальных вопросов ведения лесного хозяйства и управления лесами неоднократно выезжал в зарубежные страны.

Михаилом Дмитриевичем опубликовано более 50 научных работ, издано пять монографий, в том числе четыре – в соавторстве.

За личный вклад в развитие лесного хозяйства России и многолетнюю добросовестную работу М.Д. Гиряеву объявлена благодарность Президента РФ. В январе 2008 г. Указом Президента РФ В.В. Путина ему присвоен классный чин – Действительный государственный советник Российской Федерации 2-го класса.

Доктор сельскохозяйственных наук **Валентин Викторович Страхов** родился 16 октября 1948 г. в Москве. В 1971 г. закончил МЛТИ по специальности инженер лесного хозяйства. Специализировался на кафедре лесозащиты под руководством А.И. Воронцова. С 1971 по 1974 г. – аспирант очного обучения, с 1974 по 1979 г. – младший научный сотрудник МЛТИ. В 1976 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Вопросы прогноза развития вспышек массового размножения хвое- и листогрызущих чешуекрылых». В 1980 г. в издательстве «Лесная промышленность» вышла первая книга с его участием «Математические методы в лесозащите (учет, прогноз, принятие решений)» (соавторы – А.В. Голубев, Г.Э. Инсаров). В 1979-1982 гг. работал младшим научным сотрудником Института прикладной геофизики, потом Лаборатории мониторинга окружающей природной среды и климата АН СССР. В 1983-1989 гг. – старший научный сотрудник, затем заведующий лабораторией лесоведения и лесоводства ВНИИХлесхоза. В 1989-1992 гг. был ученым секретарем Советско-Вьетнамского тропического исследовательского и испытательного центра АН СССР и Госкомитета по науке и технике Социалистической Республики Вьетнам (в настоящее время – Российско-Вьетнамский тропический центр) и руководил группой лесного хозяйства в составе Центра. В 1992-2007 гг. возглавлял ВНИИЦлесресурс Федеральной службы лесного хозяйства, затем Министерства природных ресурсов Российской Федерации (уволен с должности директора в связи с ликвидацией Центра). С 2007 г. занимает должность профессора Высшей школы предпринимательства и приватизации – института (ВШПП) в Москве.

Валентин Викторович воспитывает троих детей.

В 1998 г. защитил докторскую диссертацию по теме «Устойчивое управление лесами (теория и методология)».

Основными направлениями его научной деятельности являются лесная политика, управление лесами и лесное законодательство, лесостроительство и лесная таксация, лесная сертификация и незаконные лесозаготовки, экология и защита леса, лесные рынки и лесная торговля, роль лесов в климатических изменениях, популяризация знаний о лесах России и мира.

С 1993 по 2000 г. Валентин Викторович участвовал в качестве эксперта практически во всех международных конференциях и семинарах под эгидой международных организаций по вопросам реализации решений Конференции ООН по окружающей среде и развитию 1992 г., а также в большинстве международных проектов федерального уровня в области лесного хозяйства и лесной политики, в том числе в проектах Всемирного банка. Выполнял функции национального корреспондента по отчетности Российской Федерации перед ООН и международными организациями в области лесного хозяйства (1993-2000), включая Панъевропейскую конференцию министров лесного хозяйства и лиц, к ним приравненных, в области критериев и индикаторов устойчивого управления лесов Европы и в области выполнения Первой, Второй и Четвертой резолюций Хельсинской конференции 1993 г., а также принимал участие в работе Межправительственной

неформальной группы Монреальского процесса по устойчивому управлению умеренными и бореальными лесами мира, Объединенного секретариата Европейской экономической комиссии ООН и ФАО по вопросам лесной сертификации и в программе «Повестка дня на XXI век для стран Балтийского региона».

В.В. Страхов руководил разработками в области национальной лесной политики, в частности таких документов, введенных в действие Рослесхозом, как Концепция устойчивого управления лесами России (утверждена в 1998 г.), Критерии и индикаторы устойчивого управления лесами России (1998), Система обязательной сертификации лесных ресурсов (2000).

Участвовал в выполнении ряда международных исследовательских проектов в качестве эксперта по лесному хозяйству и лесной промышленности, в том числе проектов, инициированных Всемирным банком, Программой Европейского Союза по содействию ускорению процесса экономических реформ в СНГ (TACIS), Международным союзом охраны природы, Всемирным фондом природы, Международным институтом прикладного системного анализа, Европейским институтом леса, Федеральным институтом лесного хозяйства и лесной промышленности Германии, а также международными лесными корпорациями. В 1995-2000 гг. представлял интересы России в Правлении Международного союза лесных исследовательских организаций (IUFRO).

По результатам работы при участии В.В. Страхова вышли следующие публикации: «Атлас биологического разнообразия лесов Европейской России и сопредельных территорий» (1996); «Экологические и экономические воздействия лесопользования и экспорта деловой древесины на Северо-Западе России» (1996); «Россия – лесная политика в переходный период» (в книге «Региональные исследования Всемирного банка», 1997); «Сравнительный анализ роли государства в управлении лесными ресурсами» (2002); «О лесной сертификации и ее использовании для содействия устойчивому управлению лесами» (2002); «Лесной сектор: теория и практика Новгородской и Вологодской областей с точки зрения европейского опыта по устойчивому лесопользованию и высокотехнологичной деревопереработке, лесной сертификации, созданию лесов Киото и развитию института лесных концессий в интересах регионального экономического развития» (2003); «План FLEGT Евросоюза – противодействие коррупции, бедности и неустойчивому развитию» (2004).

Всего ученым опубликовано более 250 научных работ, включая более 20 монографий (в соавторстве), в том числе ставшие настольными книгами для многих работников лесного хозяйства: «Двухсотлетие учреждения Лесного департамента России. 1798–1998» (Т. 2, коллектив авторов, 1998); «Глобализация лесного хозяйства» (соавторы – А.И. Писаренко, В.А. Борисов, 2001); «О лесной политике» (соавтор – А.И. Писаренко, 2001); «Лесное хозяйство России: от пользования к управлению» (соавтор – А.И. Писаренко, 2004); «Энциклопедия лесного хозяйства» (в 2-х томах, коллектив авторов, изд. испр. и доп., 2006).



ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ СПЛОШНЫХ РУБОК В СВЕТЛОХВОЙНЫХ ЛЕСАХ ПРИАНГАРЬЯ

В.А. СОКОЛОВ, С.К. ФАРБЕР, доктора сельскохозяйственных наук (Институт леса СО РАН); С.В. ШЕВЕРДА (Эдучанский лесхоз Иркутской обл.); Е.А. ШЕВЛЯКОВ, Е.Г. ТРИШИН (Лесосибирский ЛДК № 1); И.В. СОКОЛОВ (Сибирский международный институт леса)

Приангарье является основным и наиболее перспективным лесопромышленным регионом страны, где в настоящее время ведутся интенсивные лесозаготовки и преобладают наиболее продуктивные для этой цели светлохвойные леса. Здесь ежегодно заготавливается до 30 млн м³ древесины. Однако ее запасы далеко не безграничны. Уже сейчас предприятия лесного комплекса ощущают дефицит древесного сырья, который в будущем будет только возрастать.

Во избежание перебоев поставок сырья крупные лесоперерабатывающие комбинаты Красноярского края и Иркутской обл. вынуждены обзаводиться собственными лесозаготовительными филиалами и соответственно арендными территориями. При этом достигается стабилизация поставок древесного сырья, необходимая для непрерывной работы собственных производственных цехов и комбината в целом.

Предпочтителен максимально возможный срок договоров аренды, который в принятой редакции Лесного кодекса может достигать 49 лет. Долгосрочная аренда вынуждает арендатора вести лесное хозяйство, направленное на охрану лесов и выращивание древостоев, отвечающих его экономическим интересам.

Арендная плата производится за площадь арендной территории в целом, включая площади гарей, вырубок, погибших насаждений. Платить за не покрытые лесом земли, которые иногда существенной частью входят в общую площадь, необходимо, но в прямых интересах арендатора превратить их в продуцирующие территории. Арендатор заинтересован в их своевременном облесении, а также в защите насаждений от вредителей леса и пожаров. Таким образом, долгосрочная аренда подразумевает дополнительные обязанности для переработчиков древесного сырья, связанные с ведением лесного хозяйства на арендных территориях. Заметим, что краткосрочная аренда не стимулирует желания арендатора заботиться о последствиях рубок.

Раньше, в так называемую эпоху социализма, штрафные санкции за различные нарушения лесозаготовителями воспринимались как операция перекалывания денег из одного государственного кармана в другой. При освидетельствовании вырубок отношения лесозаготовителей с представителями лесного хозяйства разыгрывались по сценарию – одни убегают, другие догоняют (если догоняли, то обид не было, платили, ведь деньги, по сути, не свои, а государственные). Сейчас ситуация кардинально изменилась. Игра в догонялки продолжается, но, поскольку лесопромышленные предприятия уже не имеют статуса государственных, а являются частными (различного рода акционерными обществами), штрафы приходится оплачивать из собственного кармана.

В процессе освидетельствования лесосек назначаются штрафные санкции. При этом инспеклируемые лесозаготовители не отказываются платить, но желают знать, за что. Зачастую

плата производится только за «букву» нормативного документа, которая к тому же противоречит природе лесов.

Проиллюстрируем сказанное на примере требования к сохранению подроста при сплошных рубках в светлохвойных лесах Приангарья. **Наибольшее хозяйственное значение в них имеют сосновые и лиственничные древостои автоморфной и мезоморфной групп типов леса (лишайниковая, зеленомошниковая, разнотравная), которые занимают около 70 % покрытых лесом земель данного региона. Для этих древостоев и предлагаются изменения в правилах заготовки древесины в лесах Восточной Сибири.**

Давно неоднократно доказано, что сосново-лиственничные леса существуют только благодаря внешним воздействиям. При естественном ходе событий последними являются лесные пожары [2, 6, 11, 12], в случае антропогенного воздействия – сплошные рубки [3, 7]. Но при любом варианте внешнего воздействия сосново-лиственничная формация в Приангарье восстанавливается на основе последующего возобновления.

Сплошные рубки по режиму воздействия на лесные экосистемы светлохвойных лесов аналогичны лесному пожару, поэтому ожидать, что процесс лесовосстановления после сплошных рубок и пожаров будет в чем-то различен, по меньшей мере нелогично.

Массовые сплошные рубки в Приангарье начаты в 1960-х годах. И весь накопленный здесь 40-летний опыт промышленных рубок сосново-лиственничных древостоев показывает, что сохраненный подрост хвойных погибает в первые годы от осветления, уничтожается палами по вырубкам. Лесовосстановление же протекает на основе последующего возобновления, по сути, копируя аналогичные процессы на гарях.

Насаждений по вырубкам, которые, по убеждению разработчиков Правил рубок главного пользования в лесах Восточной Сибири [4] (далее – Правил), должны быть сформированы из сохраненного подроста, в природе не существует. Некоторые исследователи [1] утверждают, что лишь 8 % молодого леса на вырубках формируется с участием сохраненного подроста. Наши наблюдения [7] также показывают, что с течением времени площадь насаждений с участием сохраненного подроста неуклонно уменьшается. Те редкие случаи встречающихся таксационных описаний насаждений из сохраненного подроста относятся к лесотаксационным выделам, на которых процесс его отмирания или только начался, или еще не закончился. Единичные деревья из сохраненного подроста, которые все же имеют шанс на дальнейшее существование, не дотягивают до положения главного элемента леса в формуле породного состава будущего древостоя и за счет повышенной фауности при достижении возраста спелости снижают его потенциальную товарную ценность.

Таким образом, **при сплошных рубках в вышеуказанных группах типов леса Приангарья правилом должно быть уничтожение подроста, а никак не его сохранение.** Работники лесной промышленности и лесного хозяйства это прекрасно понимают. И для них не секрет, что величина штрафа за несохраненный подрост не имеет лесоводственного обоснования, но при этом весьма существенна (3-кратная стоимость создания лесных культур на площади вырубки с уничтоженным

подростом; дополнительно к этому выносятся предписание о создании лесных культур). Полагаем, что лучше, чем абсурдной, ситуацию не назовешь.

Вопросы экологически безопасного лесопользования, особенно рубок главного пользования, имеют ключевое значение, с одной стороны, для всех предприятий лесного комплекса, с другой – для поддержания на необходимом уровне экологических функций леса. Безопасность лесопользования обеспечивается соблюдением лесоводственных требований, на которых и должны быть основаны правила заготовки древесины. Способы и организационно-технические элементы рубок должны соответствовать лесорастительным условиям.

Многолетние научные исследования Института леса СО РАН и Сибирского международного института леса, проведенные в Приангарье, а также накопленный производственный опыт свидетельствуют о том, что применение действующих Правил не соответствует природным и экономическим условиям региона. Эти Правила ведут к неоправданному сдерживанию применения более эффективных способов лесозаготовок и восстановления лесов и поэтому требуют существенной корректировки.

Сформулированные в настоящей работе предложения представляют собой организационно-технические элементы разработки лесосек, которые гармонизируют сплошные рубки и естественный ход лесовосстановления на вырубках в светлых хвойных лесах. Предложения отходят от стандартов, заложенных в Правилах, но при этом научно обоснованы и открыты для обсуждения заинтересованными сторонами.

Основные технологические элементы, требующие, по нашему мнению, корректировки и изменения, перечислены ниже и сопровождаются необходимыми комментариями.

Предельные размеры лесосек сосновых и лиственных насаждений можно увеличить, при этом следует предусмотреть повышение количества семенных деревьев и куртин. Правилами предписывается ограничение площади лесосеки величиной 50 га. Подразумевается, что на большей площади лесовосстановление вырубок будет затруднено. Действительно, натурные наблюдения показывают, что количество последующего возобновления по направлению к центру вырубки уменьшается. Объяснение простое – обсеменение по периметру обеспечивают стены леса. Однако при наличии достаточного количества семенников, равномерно размещенных по площади вырубке, такой эффект пропадает.

Массовые материалы обследования вырубок в Приангарье (350 тыс. га) показывают, что зависимость возобновления от их площади отсутствует (коэффициент корреляции меньше 0,3; см. рисунок) [3]. Очевидно, что при достаточном количестве источников обсеменения и подготовленной для посева почвы (наличие равномерно распределенных минерализованных участков) процесс лесовосстановления протекает независимо от площади вырубке, которая в данном случае может быть увеличена.

Мотивация ограничения размеров лесосек все же существует и должна базироваться не на необходимости сохранения подростка, а на аргументах, доказывающих важность сохранения среды обитания редких видов растительного и животного мира, и критериях лесной гидрологии, позволяющих определить допустимые размеры изменения гидрологического режима на вырубках.

Установить срок примыкания лесосек, равным периоду лесовозобновления сосны или лиственницы. Для южнотаяжного района срок примыкания лесосек согласно Правилам равен 4-м годам. Подразумевается, что этого времени достаточно для адаптации сохраненного при рубке подростка к новым экологическим условиям и что далее можно осуществлять перевод вырубке в категорию земель – насаждение (точнее насаждение из подростка), т. е. в покрытые лесом земли.

Поскольку в действительности лесовосстановление вырубок происходит не за счет сохраненного подростка, а на основе последующего лесовозобновления, логично и срок примыкания устанавливать исходя из продолжительности периода по-

следующего возобновления. Такой период для главных пород сосны и лиственницы в лесорастительных условиях Приангарья составляет 5 лет и более [3], поэтому сроки примыкания лесосек следует увеличить до 5 лет. Период лесовосстановления можно определить, руководствуясь методикой [10].

Разрешить угловое примыкание лесосек, запрещенное письмом Федеральной службы лесного хозяйства России от 16 января 1996 г. № 3-26/17. В Правилах нет запрета на угловое примыкание, не просматриваются также какие-либо лесоводственные или экологические основания. Зато неудобства, связанные с составлением планов рубок и с разработкой лесосек, налицо. Поэтому запрет на угловое примыкание значительно осложняет процесс лесозаготовок и отражается на себестоимости получаемой древесины.

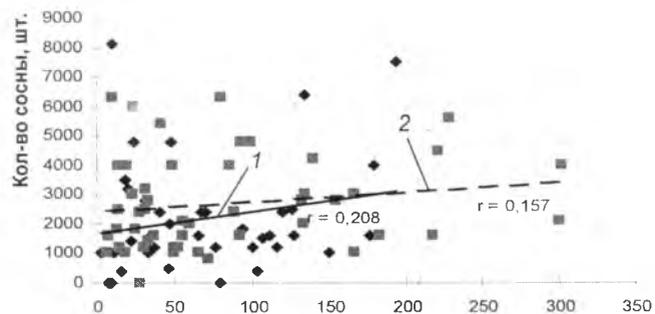
Полагаем, что угловое примыкание лесосек следует разрешить.

Деревья хвойных пород относящиеся к низшим классам по Крафту, подлежат рубке, даже если они и не имеют коммерческой ценности. По согласованию с органами лесного хозяйства Правила разрешают производить рубку деревьев начиная со ступени толщины от 8 до 16. Заметим, что лесозаготовители не оспаривают этого ограничения и охотно его выполняют, оставляя на лесосеках тонкомерные деревья. Для них это экономически невыгодная заготовка, которая обременяет дополнительными расходами.

Мотивация, следуя которой тонкомерные деревья оставляются на корню, сводится к ожиданиям того, что они или войдут в состав будущего древостоя, или могут служить в качестве семенников, или не имеют товарной ценности.

Рассмотрим, оправданы ли перечисленные ожидания. В Приангарье абсолютно преобладают одновозрастные древостои, в которых и осуществляются сплошные рубки (в разновозрастных древостоях должны проводиться выборочные рубки). Поэтому деревья низших ступеней толщины, оставляемые после сплошных рубок, также уже достигли возраста спелости. Это наиболее угнетенная часть древостоя, представленная худшими по наследственным признакам экземплярами. В результате осветления эти деревья, конечно, прибавят в росте, но никогда не достигнут габаритов своих бывших соседей. Вполне очевидно, что тонкомерные деревья никак не смогут дожить до возраста естественной спелости будущего древостоя (до 250-260 лет). Следовательно, первое из вышеперечисленных ожиданий не оправдано.

Несмотря на свою наследственную ущербность, тонкомерные деревья все же будут плодоносить, обсеменяя вырубку особенно успешно в первые послерубочные годы (в период лесовосстановления). Таким образом, второе из вышеперечисленных ожиданий определенно реализуется. Другой вопрос, какой древостой будет при этом получен. Ответ очевиден – менее продуктивный, чем дорубочный. Задача лесоведа, состоящая в выращивании продуктивного древостоя, не может решаться за счет использования генетически худшего семенного материала. Поэтому тонкомерные деревья надо уничтожать. Обсеменение вырубок должно производиться от семенников, в качестве которых следует целенаправленно оставлять нормальные деревья.



Влияние площади вырубок на возобновление сосны в мезоморфных (1) и автоморфных (2) группах типов леса

Несмотря на низкую товарную ценность, считаем, что все тонкомерные деревья сосны и лиственницы подлежат рубке. Если утилизация нерентабельна, то спиленные тонкомерные деревья лучше оставлять на вырубках, превращая их в порубочные остатки.

Признать нецелесообразность восстановления вырубок породами деревьев, биологически не отвечающими условиям местопроизрастания, и отказаться от лесовосстановления вырубок за счет стадийно старого подроста. Правилами предусматривается сохранение хвойного подроста вне зависимости от породного состава вырубаемого древостоя. Под пологом сосново-лиственничных лесов Приангарья подрост темнохвойных пород обычен. Это обстоятельство, однако, вовсе не означает, что в течение сукцессионного цикла темнохвойные насаждения придут на смену светлохвойным. Если бы исторически такого рода смена происходила, то к настоящему времени сосново-лиственничная формация в Приангарье уже исчезла бы.

Полагать, что подрост – это молодняки, которые идут на смену старшему поколению, неправильно. На самом деле это самостоятельный компонент или подсистема лесной экосистемы. Условия существования подроста напрямую зависят от внешней среды, в качестве которой выступает само насаждение. При этом лесорастительные условия под основным пологом крайне неблагоприятные. Теневыносливый темнохвойный подрост может существовать в таких условиях до 40-90 лет, светолюбивый сосново-лиственничный – до 30-40 лет.

Отсюда следует:

подрост представляет собой относительно самостоятельную отдельную систему, обладающую своими жизненными ритмами, которые соотносятся с фазами существования лесной экосистемы в целом;

с учетом продолжительности жизни особой подроста и древостоя можно утверждать, что наступление каждой следующей стадии онтогенеза у подроста наступает в 5-6 раз быстрее (получается, что подрост практически всегда находится в стадийно старом состоянии);

увеличение сомкнутости основного полога является фактором, способствующим преобладанию подроста темнохвойных пород;

даже в отсутствие обычных для Приангарья беглых низовых пожаров в течение жизни древостоя сменяется несколько поколений подроста.

После рубки древостоя подрост попадает в неблагоприятную экологическую обстановку. Часть его погибает, не сумев адаптироваться. Пожарная опасность при этом увеличивается. Оставшийся подрост часто сгорает. Лесной пожар способствует минерализации почвы и последующему естественному возобновлению сосны и лиственницы. При наличии семенных деревьев появляется самосев, на основе которого формируется сосново-лиственничное насаждение. При отсутствии семенных деревьев сукцессионный цикл включает короткопроизводительную лиственничную фазу. В любом случае на данной территории формация светлохвойных лесов сохраняется. Поэтому попытки вырастить новый лес на основе стадийно старого и тем более темнохвойного подроста противоречат природе приангарских сосново-лиственничных лесов и заранее обречены на неудачу.

Следует отказаться от разбивки на пасеки и волоки, а движение лесозаготовительной техники разрешить по всей площади лесосеки исходя только из удобства подъезда к деревьям, подлежащим спиливанию и последующей трелевке. Дальнейшее естественное возобновление (в том числе лиственными породами) нужно признать основным способом лесовосстановления на вырубках сосново-лиственничных лесов. При этом, как уже сказано, успешность появления достаточного количества самосева в лесорастительных условиях Приангарья зависит, по сути, только от двух составляющих: подготовленной почвы и наличия источников обсеменения.

Подготовка сводится к образованию на вырубке равномерного распределенных по площади минерализованных участков.

Установлено [9], что на сосновых вырубках Приангарья наибольшее количество всходов сосны (до 74 тыс. шт/га) приурочено к участкам с сильной степенью минерализации, до 50 тыс. шт/га – со средней степенью. Количество всходов на слабораушенных участках снижается до 2 тыс. шт/га.

Тождественный эффект – одинаковая степень минерализации почвы – достигается целенаправленным сдиранием живого напочвенного покрова специально предназначенными для этой цели механизмами, а также лесозаготовительной техникой, использованной при рубке. Последнее, конечно, предпочтительнее, поскольку не требует отдельной операции – проведения содействия естественному возобновлению – и совмещает процесс заготовки древесины с минерализацией почвы. Травяной покров и подстилка перемешиваются с верхними минеральными горизонтами. Вновь созданный в результате четырех-шести рейсов слой почвы приобретает свойства, благоприятные для прорастания семян деревьев. Почва становится достаточно минерализованной, и при условии попадания на эти участки семян успешное лесовозобновление гарантировано.

Для наибольшей равномерности распределения минерализованных участков по площади вырубки движение лесозаготовительной техники должно производиться хаотично (бессистемно). Выбор пути машинистом-оператором будет основан только на соображениях удобства подъезда к деревьям, подлежащим рубке, и их последующей трелевки, что обеспечит требуемую хаотичность движения и соответственно равномерность распределения по площади минерализованных участков.

Бессистемное движение машин по лесосеке не требует наличия волоков и пазов. Технология лесосечных работ при этом значительно упрощается. Кроме экономических преимуществ такой организации заготовки древесины достигается и экологический эффект, который проявляется в отсутствии водной эрозии почв по волокам и уплотнении почв от тяжелой лесозаготовительной техники.

Размеры технологических площадей и высоту пней следует устанавливать индивидуально в зависимости от используемой при разработке лесосек лесозаготовительной техники. Согласно Правилам технологические и бытовые объекты не должны занимать более 5 % общей площади. Современная агрегатная техника требует больше площади, чем техника 1960–1970-х годов. На смену им придет еще более мощная и производительная техника. Поэтому считаем, что норма площади технологических площадей не должна быть фиксированной. При составлении технологической карты разработки лесосек следует стремиться к такому пространственному размещению технологических площадей, которое минимизирует занимаемую площадь при данном наборе лесозаготовительной техники. Расчет показывает, что площадь для технологических объектов может быть увеличена до 10 %.

Можно рассуждать о высоте пня при использовании бензопил, но в настоящее время, когда лесосеки разрабатываются главным образом с помощью агрегатной техники, высота пней будет зависеть только от ее технических характеристик. Поэтому общей фиксированной нормы здесь также быть не должно. В технологической карте надо предусмотреть высоту пней, отвечающую технической характеристике используемой в данном случае лесоповальной машины.

Для сохранения лесного биологического разнообразия на вырубках следует максимально сохранять лесную среду. Лесная обстановка на вырубках достигается посредством сохранения ключевых объектов – микробиотопов (элементов лесной среды, являющихся средой обитания видов флоры и фауны, способствующих сохранению на вырубках биоразнообразия).

Опыт проектирования модельных лесов [5] показывает, что сохранение микробиотопов, к которым тяготеют редкие виды растительного и животного мира, – необходимое условие для поддержания биоразнообразия. К основным микробиотопам, которые, по нашему мнению, на вырубках в Приангарье нужно

оставлять нетронутыми, относятся: отдельные старовозрастные деревья предыдущего поколения (200 лет и более) хвойных пород и их куртины; деревья с гнездами; сухой хвойных пород; группы возобновления в «окнах»; скопления валежника; участки леса на заболоченных понижениях, вокруг родников и водотоков; деревья и куртины лиственных пород.

Перечислим основные аргументы, обосновывающие лесоводственную целесообразность сохранения при рубках лиственных деревьев: сохраняется лесная среда – условие сохранения биоразнообразия, препятствие иссушению почв и водной эрозии; значительно снижается пожароопасность на вырубках и далее в молодых насаждениях; ежегодный опад листьев раскисляет почву и поддерживает ее плодородие (условие сохранения производительности древостоев); в процессе сукцессионных изменений береза и тем более осина из состава выпадают, происходит естественное изреживание древостоя, благодаря которому оставшаяся часть хвойных деревьев к возрасту рубки набирает максимальную для данных условий полноту и запас; при условии достаточной минерализации почвы оставленные лиственные породы не влияют на процесс последующего естественного возобновления; насаждения со сложным породным составом более устойчивы к внешним воздействиям (вредители леса, пожары).

Таким образом, лесопользование должно базироваться на экосистемной основе, при которой изъятие лесных ресурсов следует производить без ущерба для лесных компонентов [8]. Не нужно бояться воздействия на экосистемы, а надо направить усилия на тщательное изучение допустимых воздействий. При этом человек выступает как оператор. Согласование хозяйственной деятельности с функционированием лесной экосистемы, включая ее неопределенности, является процессом управления.

Во многом за счет недостаточно корректных методов освоения лесных массивов, которые противоречат ритмам существования лесных экосистем, в Приангарье наблюдаются негативные изменения среды обитания. Одни виды растений и животных приспособляются к новым условиям, не сокращая

численности, другие мигрируют или существуют в экстремальных условиях. Уменьшается биоразнообразие – основа гомеостаза надорганизменных систем.

Смягчить или даже избежать послерубочных негативных изменений среды обитания можно за счет приведения нормативов рубок лесных насаждений в соответствие с нормой существования лесных экосистем. Необходимые для этого изменения следует внести в нормативные документы, регламентирующие заготовку древесины и мероприятия, направленные на лесовозобновление вырубок.

Список литературы

1. **Бондарев А.И.** Динамика лесовосстановления в условиях Среднего Приангарья / Проблемы лесовосстановления в таежной зоне СССР. Тезисы докладов. Красноярск, 1988. С. 26-27.
2. **Валендик Э.Н.** Экологические аспекты лесных пожаров в Сибири // Сибирский экологический журнал. 1996. № 3. С. 1-8.
3. **Организация лесопользования в Нижнем Приангарье** / В.А. Соколов, С.К. Фарбер. Красноярск, 1999. 217 с.
4. **Правила рубок главного пользования в лесах Восточной Сибири.** М., 1994. 40 с.
5. **Романюк Б.Д., Загидулина А.Т., Книзе А.А.** Природоохранное планирование ведения лесного хозяйства. WWF, 2002. 12 с.
6. **Соколов В.А., Аткин А.С., Фарбер С.К. и др.** Структура и динамика таежных лесов. Новосибирск, 1994. 168 с.
7. **Соколов В.А., Фарбер С.К.** Возобновление в лесах Восточной Сибири. Новосибирск, 2006. 219 с.
8. **Тепляков В.К.** Структура базы данных о лесных ресурсах в системе природопользования // Лесное хозяйство. 1994. № 1. С. 48-49.
9. **Титов С.Д.** Начальные стадии лесовосстановительных сукцессий на концентрированных вырубках Среднего Приангарья / Теория лесобразовательного процесса. Красноярск, 1991. С. 157-159.
10. **Фарбер С.К.** Определение периода лесовосстановления на примере вырубок Усть-Илимского лесопромышленного комплекса (УИЛПК) / Лесная таксация и лесоустройство. Красноярск, 1991. С. 102-105.
11. **Фуряев В.В.** Роль пожаров в процессе лесообразования. Новосибирск, 1996. 253 с.
12. **Фуряев В.В., Злобина Л.П.** Нарушенность пожарами лесов Нижнего Приангарья // География и природные ресурсы. 1996. № 3. С. 47-52.

УДК 630*24(571.63)

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ РУБОК УХОДА ЗА ЛЕСНЫМИ КУЛЬТУРАМИ КЕДРА В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

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

Кедр корейский (кедровая сосна корейская) – одна из наиболее ценных лесобразующих пород юга российского Дальнего Востока. Кедрово-широколиственные леса занимают ограниченную площадь, составляющую 2872 тыс. га. Ценность древесины и доступность этих лесов для лесозаготовки привели к тому, что их промышленные запасы оказались подорванными. Распоряжением СМ СССР от 30 декабря 1989 г. введен запрет на рубки главного пользования кедра в Приморском крае и всех кедровых лесов на территории России.

Как показали наши исследования [1-3], естественное восстановление кедровых лесов в Приморье происходит неудовлетворительно. Недаром лесные культуры кедра всегда имели приоритетное значение. В советское время ежегодная площадь посадок доходила до 14 тыс. га и была достигнута высокая приживаемость лесных культур. К настоящему времени накопилось 237,2 тыс. га культур кедра. Однако плодоносящие кедровые насаждения встречаются единично, что объясняется несоответствием густоты посадки и проведения рубок ухода биологии кедра и возможностям лесного хозяйства.

Подавляющая часть лесных культур создается под пологом порослевых лиственных древостоев. На 1 га высаживается от 2 тыс. до 4 тыс. сеянцев с шагом посадки 0,6-1 м и

шириной междурядий 6-10 м. Действующие Наставления по рубкам ухода в лесах Дальнего Востока (1994) рекомендуют проводить рубки ухода в коридорах через 5-7 лет, полнота при этом не должна быть ниже 0,5-0,6. Однако такие рубки неэффективны, так как лиственные породы быстрее реагируют на осветление. Кроме того, в случае больших площадей лесных культур лесхозам не хватает сил и средств на своевременные уходы. При смыкании кедров в рядах они переводились в покрытую лесом площадь вместе с лиственным древостоем. В результате к угнетению верхним полом добавлялась конкуренция между кедром. Эта порода считалась «тенелюбивой». Вырубать ее при разреживании у работников лесничеств не поднималась рука. В результате культуры погибали от недостатка света и пожаров, повреждались насекомыми-вредителями и копытными животными. Их списывали, а на этом месте вновь производили посадки.

В 1988-1992 гг. нами поставлен опыт по полному удалению лиственного древостоя в лесных культурах со средней высотой 0,8-2,1 м в секциях постоянных пробных площадей размером 0,25 га. Такая же секция оставлена в качестве контрольной. Всего заложено шесть пробных площадей от о. Попова до г. Арсеньева. Количество погибших кедров при валке деревьев не превышало 1 %, а поврежденных (обломаны верхинки или боковые ветки, задир коры и прижатые) составляло от 3,3 до 13,7 %. Через 3-7 лет в экспериментальных секциях вырублены примерно четыре из

Таксационная характеристика лесных культур

№ пр. пл., год учета	№ секции	Кол-во стволов, шт.	Запас, м ³	D _{ср} , см	H _{ср} , м
1-87, 1987	5, рубки ухода	768	—*	—*	1,6
	6, рубки ухода	628	—	—	1,9
	4, контроль**	—	—	—	—
1-87, 1999	5, рубки ухода	120	3,28	10,8	6,1
	6, рубки ухода	248	9,72	11,4	7,1
2-89, 1989	1, рубки ухода	3352	—	—	0,8
	3, контроль	3072	—	—	0,8
2-89, 1999	1, рубки ухода	896	4,78	5,5	3,6
	3, контроль	2636	3,42	2,6	2,6
	3, контроль, господствующ.,***	896	1,56	3,4	3,1
1-89, 1989	1, рубки ухода	1000	—	—	1,1
	4, контроль	1116	—	—	1,1
1-89, 1999	1, рубки ухода	224	2,61	8,3	4,6
	4, контроль	1116	2,62	3,5	2,9
	4, контроль, господствующ.	224	0,80	4,4	3,4
2-88, 1988	1, рубки ухода	1348	—	—	1,2
	3, контроль	1820	—	—	1,1
2-88, 1999	1, рубки ухода	324	23,63	13,3	5,5
	3, контроль	1600	3,56	3,4	3,0
	3, контроль, господствующ.	324	1,84	5,6	4,0
1-91, 1991	1, рубки ухода	1068	—	—	—
	2, контроль	932	—	2,6	2,1
1-91, 1999	1, рубки ухода	520	14,86	10,0	4,8
	2, контроль	664	3,44	5,4	3,8
	2, контроль, господствующ.	520	3,36	6,0	4,1
1-91, 2005	1, рубки ухода	500	76,80	16,8	8,5
	2, контроль	552	10,22	7,8	4,9
6-90, 1990	1, контроль	1036	—	—	1,3
	2, рубки ухода	1332	—	—	1,5
6-90, 1999	1, контроль	1036	3,24	4,2	3,3
	1, контроль, господствующ.	428	2,64	5,9	4,1
	2, рубки ухода	428	6,03	8,1	4,1
6-90, 2005	1, контроль	1036	7,50	5,3	3,8
	2, рубки ухода	428	47,80	14,9	7,1

* Показатели невозможно определить, так как часть кедров не достигла высоты 1,3 м.

** В секции контроля все культуры сгорели.

*** К господствующей части отнесены наиболее крупные кедровые деревья, количество которых соответствует количеству кедров в экспериментальных секциях.

пяти кедров, лучшие экземпляры оставлены. В результате на 1 га произрастает 224-520 кедров. Мелкие повреждения зарастают в процессе развития культур кедров, придавленные опрессованы после рубки. Кроме того, при прореживании удалены отстающие в росте и фауновые деревья. Таким образом, ущерб лесным культурам, нанесенный при валке деревьев, не имел существенного значения. Одновременно вырублена поросль лиственных пород в междурядьях.

Ревизии пробных площадей проведены в 1999 г., а на двух площадях – еще и в 2005 г. Таксационная характеристика лесных культур при закладке пробных площадей и последующих ревизиях отражена в таблице. Выяснилось, что резкое осветление не вызвало гибели культур кедров. В 1999 г. по средней высоте культуры секции, где осуществлены рубки ухода, превышали контроль в среднем в 1,2 раза, по среднему диаметру – в 1,4-2,4, по запасу – в 2,3-4,4 раза, а одна пробная площадь – даже в 13 раз. В 2005 г., через 13-15 лет после рубки древостоя, по средней высоте культуры на двух пробных площадях превышали культуры на контроле в 1,4-1,7 раза, по диаметру – примерно в 2, по запасу – в 6,9-7,4 раза.

Кроме того, во всех экспериментальных секциях через 3-15 лет после уборки полога древостоя отмечено начало

плодоношения. Разброс сроков объясняется различным состоянием лесных культур до проведения эксперимента. Сначала зафиксировано по одной-две шишки на трех-четырех деревьях. В 2004 г. на пробной площади о. Попова проведен учет урожайности шишек. На 20 плодоносящих кедров обнаружено 59 шишек. В секциях контроля ни на одной пробной площади шишек найти не удалось. Больше того, на этих участках плодоношения в течение нескольких десятилетий не будет, поскольку кедр может плодоносить только тогда, когда выйдет в верхний полог древостоя. Прирост по высоте у угнетенных кедров незначительный – 14-18 см в год, в то же время средняя высота древостоя продолжает увеличиваться на 10-24 см. К тому же вершины кедров во многих случаях охлестываются ветками лиственных пород.

Следует отметить, что такие радикальные ухода формируют кедровники, устойчивые к лесным пожарам. На двух наших пробных площадях прошли низовые лесные пожары, характерные для Приморского края в засушливые весенние и осенние периоды. Свободностоящие кедровые деревья имеют мощную, низко опущенную крону. Это позволяет избежать накопления горючего материала от высохшего травяного покрова и опадения листьев дуба. Кроме того, чем крупнее кедровые деревья, тем толще у них кора, поэтому камбий у основания ствола меньше страдает от ожогов. В секциях контроля культуры либо полностью уничтожаются, либо в значительной степени (17 % погибших) повреждаются.

Плодоносящие кедровые рощи можно использовать как источники товарного кедрового ореха, организовав в них механизированный сбор шишек, чему способствуют отсутствие деревьев в междурядьях и относительно небольшая высота самих кедров. Также из них можно формировать лесосеменные участки. В удаленных урочищах такие кедровые рощи будут являться очагами естественного возобновления на прилегающих к ним территориях и резервом для питания уникального животного мира уссурийской тайги.

Конечно, вырастить, а потом вырубить при прореживании большое количество кедров расточительно, поэтому между рядами должно быть расстояние не менее 10 м. Следует также отказаться от 2-рядных посадок, а в рядах шаг посадки должен составлять не менее 5 м, чтобы к началу плодоношения на 1 га сохранилось около 150-250 кедров. Для более эффективного использования территории и техники в рядах можно высаживать ель, пихту для новогодних праздников или для включения в состав будущего древостоя в случае отпада части кедров. Такой подход оправдан при создании лесных культур на селекционной основе. Уборка верхнего полога лиственных пород, кроме рубки ухода за кедром, является рубкой главного пользования для порослевого древостоя и может дать свыше 100 м³ древесины (в основном дубовой). При интенсивном ведении лесного хозяйства целесообразно запретить рубку вторичных порослевых древостоев на месте кедровых лесов, не обеспеченных естественным или искусственным возобновлением кедров.

Список литературы

1. Козин Е.К. Восстановление кедровых лесов после рубок главного пользования // Лесное хозяйство. 1987. № 7. С. 27-30.
2. Козин Е.К. Рекомендации по ускоренному формированию орехоносных кедровых насаждений из лесных культур. Владивосток, 2000. 22 с.
3. Козин Е.К., Сибирина Л.А. Лесовосстановление в кедрово-широколиственных лесах после условно-сплошных рубок // Лесное хозяйство. 2002. № 5. С. 20-21.

ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ КЕДРОВОГО ПОДРОСТА, ОСВОБОЖДЕННОГО ИЗ-ПОД ПОЛОГА ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД¹

И.А. БЕХ, С.А. НИКОЛАЕВА (Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН)

В федеральном лесном фонде Западно-Сибирской равнины кедровые леса занимают 12,7 млн га, или 18,5 % покрытой лесом площади. Территория с участием кедра в составе господствующего яруса других пород, в подчиненных ярусах и в подросте в 3-3,5 раза превышает его эдификаторное распространение. При этом кедр успешно возобновляется под пологом всех основных пород. В процессе активного хозяйственного освоения таежных территорий значительные площади темнохвойно-кедровых лесов сменились лиственными. Многолетние и многозатратные усилия по созданию лесных культур кедра не оказали существенного влияния на улучшение состояния лесного фонда. Например, в таежных районах Западной Сибири до 10-летнего возраста в хорошем и удовлетворительном состоянии сохраняется 44,1 % культур кедра [4]. Неудовлетворительные и погибшие посевы и посадки кедра составляют 59,9 %. Основной причиной неудач искусственного лесовосстановления кедра является зарастание культур березой и осиной.

После рубок и лесных пожаров свободные территории вторично занимают лиственные породы, иногда сосна, под пологом которых поселяются кедр, ель и пихта. При сохранении в живом напочвенном покрове мхов возможно одновременное появление хвойных и опережающих их рост лиственных всходов, поэтому развитие первых продолжается под лиственным пологом. Только через 120-140 лет в южной и 140-160 лет в средней и северной тайге кедр, ель и пихта вытесняют березу и осину и образуют смешанные темнохвойные насаждения с преобладанием кедра.

Сложность и продолжительность восстановительной динамики кедровников предопределяет возможность, а в ряде случаев и необходимость направленного лесоводственного вмешательства в лесообразовательный процесс с целью формирования кедровников различного целевого назначения. Из многочисленных приемов лесоводственного воздействия в практическом лесном хозяйстве приоритет отдается рубкам освобождения кедрового подроста из-под полога других пород и рубкам формирования как наиболее эффективным и дешевым путем создания целевых насаждений. По решению Федеральной службы лесного хозяйства такие рубки должны рассматриваться в качестве эффективного способа расширения площади кедровых лесов и проводиться в плановом порядке.

Однако на практике решение Коллегии Федеральной службы лесного хозяйства России от 5 апреля 1994 г., посвященной проведению рубок по формированию кедровников, выполнялось неудовлетворительно. Наряду с дефицитом финансирования основными причинами медленного внедрения рубок освобождения признаны: недостаток опыта их проведения, несовершенная научная проработанность и отсутствие необходимой нормативной базы, в том числе нормативов оценки состояния молодого поколения кедра до рубки и после его освобождения. Современное развитие лесохозяйственного производства требует новых исследований по оценке естественного и искусственного воспроизводства лесных ресурсов.

Оценка состояния подроста и молодого поколения кедра проводилась на вырубках с сохранением подроста в подзоне средней тайги Западно-Сибирской равнины (Томская обл., Кеть-Чулымское междуречье). Здесь осуществлена рубка освобождения кедра из-под полога березняка мелкотравно-зеленомошникового возрастом 80-85 лет II-III классов бонитета полнотой 0,7-0,8 и запасами древесины

170-240 м³/га. Работа выполнена агрегатными машинами харвестер «ЛОКОМО-750» и форвардер «ФМЖ 910 ЛОКОМО» [2]. До рубки под пологом березового насаждения на 1 га учтено 4-8 тыс. экз. темнохвойного подроста, в том числе 3-6 тыс. кедра. Кедр, ель и пихта формировали выраженный второй ярус. После нее на 1 га вырубке с учетом площадей волоков и верхних складов в среднем сохранено 2010 экз. темнохвойного подроста, в том числе 1250 кедра, 630 – пихты, 130 – ели, а также 240 экз. подроста лиственных пород. Доля поврежденных экземпляров составила в среднем 20 %, при этом кедра – 22, пихты – 16, ели – 15 %.

Через 6 лет на 1 га же вырубке учтено 200-350 деревьев кедра, пихты и ели высотой 5-7 м, 1200-2100 экз. подроста кедра, 300-800 пихты и до 500 ели, в том числе соответственно 300-800, 300 и 200 экз. последующих поколений. Вырубке заросли березой и осиной в количестве от 10,7 до 16,6 тыс. экз/га [1].

При обследовании вырубок в 1998 г. отобраны 100 моделей кедра выше 1,5 м. У них измерены высота, диаметр в основании ствола, приросты в высоту. Кроме того, взяты спилы в основании ствола, ширина годичных колец которых в камеральных условиях измерялась по четырем радиусам. Затем по усредненным данным ширины колец и размера сердцевин рассчитан прирост по площади поперечного сечения (Z_s) ствола. Расчетным путем по формуле конуса получен объем ствола.

Возраст модельных деревьев кедра колебался от 22 до 85 лет с преобладанием (80 %) 31-50-летних. Небольшое количество деревьев старшего возраста (51-85 лет) объясняется невысокой интенсивностью начального заселения и приживаемостью подроста под пологом березы в предыдущий период развития сообщества. Малочисленность молодых деревьев (21-30 лет) в выборке связана с отбором экземпляров выше 1,5 м.

При изучении размерной дифференциации и перспектив развития деревьев в сообществе используются различные показатели, связанные с их жизненным состоянием (жизненность, виталитетом, жизнеспособностью) [1, 5 и др.]. Признаки, определяющие жизненное состояние, неодинаковы для разных видов растений и экологических ситуаций и изменяются с возрастом. Вот почему для разграничения экземпляров разной жизненности используются самые разнообразные количественные и качественные признаки. В период активного роста, т. е. в молодом возрасте, древесных растений наиболее информативными количественными признаками являются те, которые связаны с ростом, продукцией и формообразованием. У подроста хвойных пород к ним можно отнести две группы признаков: рост и крону [3, 6].

Распределения деревьев кедра по большинству изученных морфологических признаков характеризуются положительными асимметрией и эксцессом (табл. 1). Исключение составляют приросты в высоту. Их распределения близки к нормальным. Такие лог-нормальные распределения широко распространены в природе и часто преобразуются в нормальные при логарифмировании [7 и др.]. Они создаются в результате постоянного пополнения популяции молодыми экземплярами или угнетения части деревьев при развитии. Наиболее вариабельными признаками оказались объем ствола и прирост по площади сечения кольца, наименее – относительная высота и отношение приростов центрального и бокового побегов. Остальные показатели имели средний уровень варьирования (см. табл. 1).

Качество подроста оценивалось по объему деревьев и соотношению их высоты и диаметра в основании стволика. Границами подгрупп жизненности служили значения стандартного отклонения [3], рассчитанные отдельно для моде-

¹ Работа выполнена в рамках программы фундаментальных исследований СО РАН (проект 6.3.1.16).

Таблица 1

Показатели роста подростка кедра до рубки березового полога (числитель) и после нее (знаменатель)

Морфологические показатели*	Статистические показатели**				
	M	Lim	Cv, %	As	Ex
Возраст, лет	41	22-85	26,2	1,90	5,70
Высота (H), м	1,6	0,5-6,5	60,0	2,89	10,57
	2,6	1,4-7,4	43,2	2,14	5,25
Диаметр (D), см	3,3	1,3-10,4	42,8	1,88	6,51
	4,5	2,2-12,5	45,8	1,90	4,06
Относительная высота (H/D)	47,9	18,2-100,0	28,5	0,70	1,32
	58,8	35,5-96,4	17,5	1,01	2,25
Объем ствола, м³	0,33	0,01-7,39	253,7	6,60	51,40
	0,96	0,08-11,50	198,8	4,10	18,80
Прирост в высоту, см	8,4	2,9-18,6	41,1	0,87	0,35***
	16,6	4,5-31,6	37,5	0,54***	-0,27***
Отношение приростов после рубки и до нее	2,1	0,6-4,8	38,4	0,76	0,43*
Отношение приростов центрального и бокового побегов после рубки	2,2	1,3-4,1	24,0	0,86	1,18
Радиальный прирост, мм	0,52	0,06-1,41	55,7	0,94	0,90
	1,76	0,52-4,63	46,4	0,88	0,89
Отношение радиальных приростов после рубки и до нее	4,0	1,1-14,0	53,6	2,47	8,35
Прирост по площади поперечного сечения кольца, см²	0,33	0,05-1,77	108,5	2,33	5,35
	1,96	0,31-11,15	93,7	2,38	7,60
Отношение приростов поперечного сечения после рубки и до нее	7,2	2,5-23,0	51,8	1,71	4,19

* Морфологические показатели даны за 1991 г. (до рубки) и 1998 г. (после рубки); средние приросты за 5 лет измерены с 1987 по 1991 г. (до рубки) и с 1991 по 1998 г. (после рубки).

** M – среднее арифметическое, Lim – размах, Cv – коэффициент варьирования, %, As – асимметрия, Ex – эксцесс.

*** Отмечены статистически нормальные распределения.

жизненности, выделенные по соотношению высоты и диаметра, практически совпали с подгруппами, выделенными по объему стволика, поэтому в дальнейшем использовано соотношение высоты и диаметра как более простого показателя.

В зависимости от необходимой степени детальности выделяют три-восемь категорий [1, 5 и др.]. Нами использована 6-балльная шкала, которая при необходимости преобразуется в 3-балльную. Самые взрослые (76-85 лет) из сохранившихся деревьев кедра появились в первое 10-летие после пожара одновременно с березой и имеют максимальные высоту и диаметр (1а-1б подгруппы). Деревья остальных возрастных групп соответствуют 3б-1б подгруппам жизненности. Если количество данных позволяет, то для более точной оценки жизненного состояния целесообразнее всего создавать отдельную матрицу для каждой возрастной группы.

У деревьев самых многочисленных возрастных групп (31-45 лет), которые имеют одинаковую жизненность до рубки березового полога и после нее, в результате ухудшения состояния средние значения абсолютных показателей прироста снижаются (см. рисунок), а относительные изменяются иначе. На протяжении последних 20 лет у лучших деревьев (жизненность 1б) этого возраста текущий прирост в высоту стабильно был выше в 1,3-4,5 раза, по диаметру – в 2,2-4 раза, а по Z_s – в 6-10 раз, чем аналогичные приросты у деревьев самой низкой (3б) жизненности. Относительные показатели со снижением жизненности особей постепенно увеличиваются, достигая наибольших значений у деревьев 2б подгруппы (относительная высота и отношение прироста центрального побега к боковому после рубки), а затем опять уменьшаются либо имеют наибольшие значения у крайних подгрупп жизненности (относительная высота до рубки).

Динамика текущих приростов деревьев кедра на вырубке соответствует таковой под березовым пологом (см. рисунок). Снижение прироста в высоту, наблюдавшееся в следующие после рубки дровостоя годы (1993-1994), соответствует естественному снижению прироста под пологом леса, но его величина на вырубке существенно меньше из-за реакции молодых деревьев на изменившиеся условия существования.

Жизненное состояние деревьев – категория изменчивая и является результатом роста как в предшествующих, так и в настоящих условиях существования. Поэтому различия между экземплярами зачастую сглаживаются неравномерностью темпов их роста и развития. Так, состояние подростка кедра после рубки осветления при оценке по 6-балльной шкале не изменилось у 60 % подростка, улучшилось у 28 %, ухудшилось у 12 % (табл. 2). Причем все деревья старшего возраста (51-85 лет) не ухудшают свою жизненность и после рубки, поскольку на момент обследования сохранились

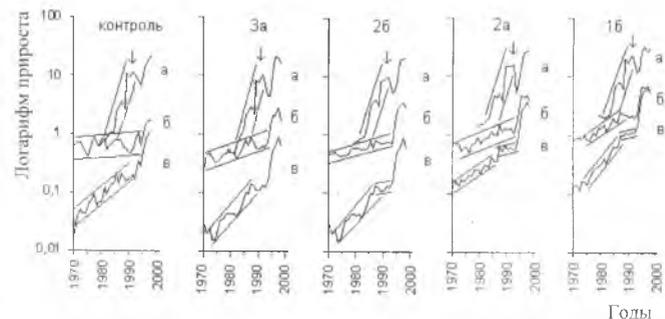
Таблица 2

Изменение жизненного состояния подростка кедра сибирского через 7 лет после рубки березового полога

Группа возраста, лет	Доля, %	ИЖ*	Подгруппа деревьев по жизненности до рубки						
			3б	3а	2б	2а	1б	1а	итого
21-30	10	+	1	1	1	0			3
		0	0	1	4	1			6
		-	0	0	0	1			1
31-40	45	+	1	4	3	4	2		14
		0	0	5	12	9	1		27
		-	0	0	2	2	0		4
41-50	38	+		6	1	1	2		10
		0		2	10	7	2		21
		-		0	3	4	0		7
51-85	7	+		0	0	0	1	0	1
		0		1	1	1	1	2	6
		-		0	0	0	0	0	0
21-85	100	+	2	11	5	5	5	0	28
		0	0	9	27	18	4	2	60
		-	0	0	5	7	0	0	12
Итого			2	20	37	30	9	2	100

* ИЖ – изменение жизненности («+» – улучшение, «0» – без изменения, «-» – ухудшение состояния).

лей до рубки березового полога (1991 г.) и через 7 лет после нее (1998 г.). В связи с асимметричностью распределений стандартные отклонения рассчитывались не по абсолютным значениям параметров, а по их логарифмам. Подгруппы



Динамика приростов в высоту (а, см), по диаметру (б, мм) и площади поперечного сечения в основании стволика (в, см²) подростка кедра 31-45-летнего возраста в березняке (слева) и на его вырубке (остальные):

1б-3а – подгруппы жизненности (стрелкой указан 1992 г. – год рубки березового дровостоя; прямыми линиями обозначены тенденции, проведенные по максимальным и минимальным значениям прироста)

только те экземпляры, которые и под пологом леса росли в благоприятных фитоценологических условиях.

Оценку жизненного состояния затрудняет тот факт, что невозможно определить абсолютный возраст деревьев в полевых условиях, а кедр разного возраста по-разному реагирует на освещение. Прирост в высоту у 21-50-летних экземпляров увеличивается в 2-2,1, у 51-85-летних – только в 1,2 раза. Прирост по диаметру деревьев всех возрастных групп увеличивается примерно одинаково (в 3,2-3,5 раза). Наибольшие различия между деревьями разного возраста характерны для прироста по площади кольца. У 21-30-летних деревьев он увеличился в 8,6 раза после осветления, у 41-85-летних – в 5,2-5,3 раза. Изменение приростных показателей после рубки березового полога закономерно отражается и на ростовых. Наименьшее увеличение высоты, диаметра, объема и относительной высоты отмечается у 51-85-летних деревьев, наибольшее – у 21-30-летних.

В результате относительно молодые деревца высоких уровней жизненности перекрываются по абсолютным величинам высоты и диаметра с деревьями более старшего возраста, но низкого уровня жизненности. Это дополнительно затрудняет оценку жизненного состояния, т. е. разграничить экземпляры разных подгрупп жизненного состояния в полевых условиях только по количественным показателям не всегда возможно из-за их разного возраста.

Оценка подроста хвойных деревьев в конкретных эколого-ценологических условиях проводится по соотношению особей разных групп жизненности, выделяемых по любым информативным признакам [3]. Выделенные нами в березняке и на его вырубке подгруппы жизненности деревьев по своим характеристикам соответствуют благонадежному (1- и 2-я подгруппы) и сомнительному (3-я подгруппа) подросту, неблагонадежный подрост отсутствует.

Таким образом, в формирующихся на вырубках сообще-

ствах в подзоне средней тайги Западно-Сибирской равнины (Кеть-Чулымское междуречье), где условия благоприятны для роста и развития кедра сибирского, в основу оценки жизненного состояния кедрового подростка могут быть положены количественные признаки – высота и диаметр или объем ствола. При оценке молодого поколения кедра относительные показатели (относительная высота, соотношение приростов центрального и бокового побегов и т. п.) затруднительно использовать в качестве диагностических.

Реакция большей части сохранившегося кедрового подростка на рубку освобождения из-под полога березового древостоя положительная или нейтральная. Это указывает на перспективу рубок освобождения и дальнейшего направленного формирования кедровых древостоев различного целевого назначения.

Список литературы

1. Бех И.А., Воробьев В.Н. Потенциальные кедровники. Новосибирск, 1998. 123 с.
2. Воробьев В.Н., Данченко А.М., Бех И.А. и др. Можно ли сохранить подрост при использовании агрегатных машин? // Лесное хозяйство. 1994. № 6. С. 33-34.
3. Злобин Ю.А. Об уровнях жизнеспособности растений // Журнал общей биологии. 1981. № 4. С. 492-505.
4. Паневин В.С., Воробьев В.Н., Парамонов Е.Г. и др. Проблемы кедра. Оптимизация использования и воспроизводства ресурсов. Томск, 1989. 158 с.
5. Поликарпов Н.П., Бабинцева Р.М. Лесоводственные процессы в темнохвойных лесах северной части Западного Саяна / Лесоводственные исследования в лесах Сибири. Красноярск, 1963. С. 149-183.
6. Товкач Л.Н. Определение жизнеспособности подростка хвойных пород // Лесное хозяйство. 1982. № 10. С. 21-23.
7. Ушаков Б.П. Статистическая обработка экспериментальных данных и их интерпретация с позиции популяционной биологии // Журнал общей биологии. 1978. Т. 39. № 4. С. 602-611.

УДК 630*412

УСТОЙЧИВОСТЬ ДОМИНИРУЮЩИХ ДЕРЕВЬЕВ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ К КОРНЕВОЙ ГУБКЕ ПОСЛЕ ПРОХОДНЫХ РУБОК

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

В научной литературе лес неоднократно рассматривался как уникальный, но уязвимый природный объект. Деревья теряют жизненные силы и гибнут не только от техногенных факторов, но и от лесоводственных воздействий, базирующихся на благородных теоретических посылах повышения продуктивности леса и улучшения его санитарного состояния.

Распространенными лесоводственными мероприятиями являются рубки ухода. Будучи одним из основных лесоводственных способов формирования фитоценозов, они обуславливают резкие изменения лесной среды, фитоценологической структуры и консортивных связей, что, в свою очередь, вызывает стресс у оставленных на дальнейшее выращивание деревьев.

Следствием бессистемных рубок ухода могут быть ослабление и гибель деревьев в результате действий различных абиотических и биотических факторов, в том числе аномального развития насекомых и болезней [4, 8, 9]. Имеются сведения об отрицательном влиянии на рост и развитие деревьев рубок ухода, проведенных по заранее обоснованной схеме [3, 5, 6, 10].

В ельниках сложных, произрастающих на территории Калужской обл., изучалась устойчивость доминирующих деревьев ели европейской к корневой губке после проходных рубок умеренной интенсивности (16-25 % по запасу), проведенных в различные временные периоды аномалий прироста этих деревьев.

В процессе данных исследований к доминирующим особям относили деревья I и частично II классов Крафта, которые по морфологическим параметрам преобладали над соседними из

первого яруса. Доминирующие деревья – основные строители ценологической популяции, определяющие ее состояние в целом. Они чаще и обильнее плодоносят, создавая тем самым преимущество для потомства. Перечеты деревьев в ельниках показали, что в древостоях 80-100-летнего возраста на долю доминирующих особей приходится 70-80 % древесины, пользующейся спросом в промышленности. Таким образом, доминирующие деревья – основные продуценты в насаждениях, а их совокупность можно рассматривать как целевой древостой лесного хозяйства [2].

Проведен анализ дендрохронологических рядов доминирующих деревьев на этапе большого роста, имеющего прямолинейный тренд. Числовые значения показателей аномалий приростов деревьев, называемых в дендрохронологии индексами прироста (i), устанавливались по известной методике [1] отношением прироста по диаметру на высоте 1,3 м ($Zd_{1,3}$), измеренного на кернах, к $Zd_{1,3}$ и вычисленному аналитическим методом.

Зараженность доминирующих деревьев ели европейской корневой губкой изучалась путем весеннего обследования пней на участках сплошных зимних рубок или (реже) в течение одного месяца после сплошных весенне-летних рубок на участках, пройденных ранее проходными рубками в зимнее время. Идентификацию корневой губки проводили с учетом рекомендаций многих известных фитопатологов, в том числе С.Ф. Негруцкого (1986). Срубленные деревья были отнесены к числу пораженных этим патогеном при наличии на пнях характерных признаков гнили на любой ее стадии. В сомнительных случаях проводилась раскопка корней.

Варьируемые данные	Сумма квадратов отклонений	Степень свободы	Дисперсия (σ^2)	Критерий Фишера			Влияние фактора на объект опыта, %
				F	$F_{\text{при } P=0,95}$	$F_{\text{при } P_2=0,99}$	
Общее	3353,967	29	115,654	10,61	2,06	3,0	100
По I фактору	45,633	1	45,633	4,19	4,35	8,10	1,4
По II фактору	3060,867	2	1530,438	140,45	3,49	5,85	91,3
За счет взаимодействия факторов	18,068	2	9,034	1,21	19,44	99,45	0,5
По повторностям	11,467	4	2,867	3,80	5,80	14,04	0,3
Остаточное	217,932	20	10,897	-	-	-	6,5

Обследовано около 7 тыс. пней на сплошных вырубках фитоценозов, пройденных ранее проходными рубками. Вырубки подбирались по ряду характеристик, в том числе по почвообразующим породам и уровню аномалий прироста по диаметру доминирующих деревьев ели в год проведения проходных рубок. Аномалии прироста изучались по образцам древесины, взятым с помощью возрастного бура у 45-50 доминирующих деревьев ели на каждом участке растущего древостоя, однотипного срубленному и примыкающему к изучаемой вырубке.

Участки вырубок, где до сплошной рубки главного пользования произрастали древостои, пройденные проходными рубками во время однотипного уровня аномалий прироста, определенного с учетом среднего квадратического отклонения (σ) в дендрохронологическом ряду $i_{\text{ср}}$ были отнесены к одной градации опыта. В числе учитываемых условий дифференциации вырубок по градациям опыта были класс возраста древостоев и доля деревьев ели европейской по запасу. В качестве другого фактора опыта принимались почвообразующие породы и принадлежность к классу бонитета.

На пробных площадях, заложенных в границах предварительно отобранных вырубок, проводился осмотр пней с целью определения процента доминирующих деревьев ели, зараженных корневой губкой. Идентифицировали произраставшие до рубки доминирующие деревья ели по диаметрам пней. Для этого изучалось распределение доминирующих деревьев по классам диаметров на высоте пня в примыкающих к вырубкам участках растущих ельников. Отнесение пней к остаткам доминирующих деревьев проводилось с того 4-сантиметрового класса диаметров (ступени толщины), который, по результатам перечета растущих деревьев был «заселен» на 100 % доминирующими особями. Размер пробной площади устанавливался с учетом необходимости осмотра не менее 100 пней доминирующих деревьев.

Для двухфакторного дисперсионного анализа из числа обследованных пробных площадей случайной выборкой определялись следующие варианты опыта, включающие участки, где до сплошной рубки главного пользования произрастали древостои:

I класса бонитета, V класса возраста (81-100 лет) с долей ели не менее 65 % на покровных и моренных суглинках, пройденные проходными рубками умеренной интенсивности во время уровня аномалии прироста доминирующих деревьев по диаметру $1 < i_{\text{ср}} < 1+\sigma$ (1977-1979 гг.);

II класса бонитета, V класса возраста (81-100 лет) с долей ели не менее 65 % на суглинках с карбонатами, пройденные проходными рубками умеренной интенсивности во время уровня аномалии прироста доминирующих деревьев по диаметру $1 < i_{\text{ср}} < 1+\sigma$ (1977-1979 гг.);

I класса бонитета, V класса возраста (81-100 лет) с долей ели не менее 65 % на покровных и моренных суглинках, пройденные умеренными проходными рубками во время уровня аномалии прироста доминирующих деревьев по диаметру $1 > i_{\text{ср}} > 1-\sigma$ (1984-1986 гг.);

II класса бонитета, V класса возраста (81-100 лет) с долей ели не менее 65 % на суглинках с карбонатами, пройденные проходными рубками умеренной интенсивности во время уровня аномалии прироста доминирующих деревьев по диаметру $1 > i_{\text{ср}} > 1-\sigma$ (1984-1986 гг.);

I класса бонитета, V класса возраста (81-100 лет) с долей ели не менее 65 % на покровных и моренных суглинках, пройденные проходными рубками умеренной интенсивности во время уровня аномалии прироста доминирующих деревьев по диаметру $1-\sigma > i_{\text{ср}} > 1-2\sigma$ (1981-1983 гг.);

II класса бонитета, V класса возраста (81-100 лет) с долей ели не менее 65 % на суглинках с карбонатами, пройденные проходными рубками умеренной интенсивности во время уровня аномалии прироста доминирующих деревьев по диаметру $1-\sigma > i_{\text{ср}} > 1-2\sigma$ (1981-1983 гг.).

Промежуток времени между годами проходных и рубок главного пользования составлял 12-16 лет.

Результаты дисперсионного анализа влияния разного уровня аномалий прироста доминирующих деревьев ели европейской по диаметру в год проведения проходных рубок (II фактор) и почвообразующих пород (покровные суглинки или карбонатные суглинки, I фактор) – на процент этих деревьев, зараженных корневой губкой, отражены в таблице.

Точность опыта в целом составила 2,3 %. Дисперсионный анализ показал, что через 12-16 лет после проходных рубок уровень аномалии прироста по диаметру у доминирующих деревьев ели (второй фактор) в период проведения этих рубок стал определяющим фактором процента деревьев, зараженных корневой губкой. Влияние уровней аномалий прироста доминирующих деревьев ели по диаметру на объект опыта составило 91,3 %. Оценка с помощью критерия Фишера (F) показала достоверность влияния данного фактора на доверительном уровне 0,99 (величина $F_{\text{вычисл}}$ превысила значение $F_{\text{табл}}$).

Среднее арифметическое доминирующих деревьев ели, зараженных корневой губкой, при уровнях прироста по диаметру в период проходных рубок $1 < i_{\text{ср}} < 1+\sigma$; $1 > i_{\text{ср}} > 1-\sigma$; $1-\sigma > i_{\text{ср}} > 1-2\sigma$ составило соответственно $12,3 \pm 1,044$ %; $29,2 \pm 1,044$ %; $36,4 \pm 1,044$ %. Оценка с помощью критерия Стьюдента (t) показала достоверность различия между этими средними на доверительном уровне 0,99 ($t_{\text{вычисл}} > t_{\text{табл}}$).

Достоверность влияния почвообразующей породы (первый фактор) на процент доминирующих деревьев ели, зараженных корневой губкой, при оценке по критерию Фишера не была доказана. Однако числовые значения $F_{\text{вычисл}}$ и $F_{\text{табл}}$ (при $P_1 = 0,95$) близки, что указывает на возможную существенную роль почвенных условий в распространении корневой губки. Сведения об этом имеются в научной литературе [7].

Проведенные далее исследования хронобиологических закономерностей формирования лесных биосистем позволили открыть биоритм в вегетативном росте биосистемы доминирующих деревьев ели европейской, произрастающих в сложной группе типов леса Калужского экорегиона смешанных лесов – центре Русской равнины [2]. Сущность выявленного биоритма заключается в ритмичном чередовании на этапе большого роста двух фаз различной скорости вегетативного роста по диаметру: высокой и низкой, когда прирост по диаметру соответственно больше ($i > 1$) и меньше мезора ($i < 1$).

По результатам представленных в настоящей статье исследований можно судить о том, что проходные рубки в ельниках интенсивностью 16-25 % по запасу, проведенные в фазе низкой скорости вегетативного прироста доминирующих деревьев ели европейской (уровни прироста по диаметру $1 > i_{\text{ср}} > 1-\sigma$ и $1-\sigma > i_{\text{ср}} > 1-2\sigma$), достоверно способствовали росту доли этих деревьев, зараженных корневой губкой.

Список литературы

1. Битвинский Т.Т. Дендроклиматические исследования. Л., 1974.
2. Битков Л.М. Основы хронолесоведства: рефераты, статьи, эссе на актуальную тему. Калуга, 2007.
3. Демаков Ю.П., Алексеев И.А. Современное состояние ельников Республики Марий Эл и пути его улучшения / Система мероприятий по улучшению лесопатологического состояния ельников европейской части России. Голицыно, 2002. С. 33-38.
4. Кулагин Ю.З. О кризисных для древесных растений ситуациях // Журнал общей биологии. 1977. № 1. С. 11-14.
5. Ладейщикова Е.И. О причинах возникновения очагов корневой губки в молодяках сосны после проведения рубок ухода // Лесоведение. 1986. № 4. С. 56-62.
6. Ладейщикова Е.И., Белый Г.Д., Черных А.Г. и др. Основные положения по защите сосны, ели и пихты от корневой губки. Харьков, 1991.
7. Негруцкий С.Ф. Корневая губка. М., 1986.
8. Рожков А.А., Козак В.Т. Устойчивость лесов. М., 1989.
9. Сеннов С.Н. Уход за лесом (экологические основы). М., 1984.
10. Сляднев А.П. Комплексный способ выращивания сосновых насаждений. М., 1971.



ЭКОЛОГИЯ И ЧЕЛОВЕК

УДК 630*651.79

БИОИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ УРБОСИСТЕМ С ПОМОЩЬЮ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

Н. Л. КОРОБОВА (Магнитогорский ГТУ)

Растительные сообщества урбосистем находятся под мощным техногенным воздействием. Наибольшую нагрузку они испытывают в городах, в атмосферу которых поступают различные промышленные и транспортные выбросы. Их воздействие угнетает наиболее чувствительные компоненты городских фитоценозов и ведет к деградации последних. Деградированные растения не осуществляют экологической функции и не способствуют реабилитации урбосистем должным образом [3]. Поэтому оценка состояния городских фитоценозов и выбор для озеленения городов устойчивых к действию техногенной нагрузки растений весьма актуальны. Некоторые особо чувствительные к действию атмосферных примесей растения могут использоваться в качестве биоиндикаторов [3, 5].

Состояния атмосферы урбосистем можно определять с помощью высших растений по биологическим показателям: длине и ширине листовых пластинок, цвету и размерам ожоговых зон ассимилирующих органов, длине и массе годового прироста веток, соотношению видов в травянистых фитоценозах и т. д. Подобная биоиндикация осуществляется с помощью визуальных наблюдений, а также с дополнительным использованием физических и физико-химических методов [1, 2, 4-8].

Значение визуальной биоиндикации загрязнения атмосферы с помощью высших растений трудно переоценить, так как подобные исследования позволяют в предельно короткие сроки с минимальными трудоемкостью и экономическими затратами оценить экологическую ситуацию в промышленном городе и регионе.

Биоиндикационные наблюдения базируются на оценке чувствительности растений к действию атмосферных примесей, и изучение ее важно не только с точки зрения развития научных основ биоиндикации и дальнейшего совершенствования приемов экологического нормирования, но и с точки зрения практического значения, заключающегося в совершенствовании градостроительных методов реабилитации урбосистем с помощью озеленения.

Наиболее просты и доступны визуальные методы биоиндикации, позволяющие оценить наличие примесей в атмосферном воздухе по состоянию ассимилирующих (зеленых) органов растений. К таким методам относится оценка наличия на листьях и хвое растений ожогов красного и оранжевого цвета, обусловливаемых действием диоксида азота [4], а в совокупности с щелочной реакцией – хвойного опада апикального охвоения (хвоя располагается на кончиках веток) кроны елей и сосен [2].

Достоинства указанных методов биоиндикации очевидны: высокая экспрессность, простота и доступность широкому кругу наблюдателей; относительно небольшая трудоемкость; низкая себестоимость; возможность исключить пробоотбор листьев, хвои, веток и кернов древесины; возможность избирательного определения повышенных количеств только одного вещества (NO_2), так как цвет ожогов листьев и хвои, вызванных его действием, объясняется высокоселективной ксантопротеиновой реакцией; возможность ограничиться только визуальным наблюдением при высокой селективности показателя (без физико-химических методов).

Визуальное определение наличия в атмосферном воздухе щелочного аэрозоля [2] связано с дополнительным использованием экспрессного и широко распространенного метода рН-метрии, с помощью которого оценивается реакция хвойного опада, что незначительно увеличивает трудоемкость и себестоимость биоиндикационных наблюдений.

Упомянутые два показателя (наличие на ассимилирующих органах растений ожогов красного и оранжевого цвета, обусловленных ксантопротеиновой реакцией, и наличие апикального охвоения кроны вечнозеленых хвойных пород в совокупности с щелочной реакцией хвойного опада) по сравнению с другими биологическими показателями характеризуются крайне низкой трудоемкостью и высокой экспрессностью. Благодаря этому можно без серьезных экономических затрат проводить исследования с большим объемом выборки и в кратчайшие сроки охватить подобными наблюдениями значительные территории.

Все это позволяет включить предложенные авторами [2, 4] визуально определяемые показатели во все, в том числе и сокращенные, программы атмосферного и комплексного мониторинга урбосистем. Результаты таких исследований рекомендуются использовать для составления карт экологического зонирования, учитываемых при градостроительном проектировании различного уровня с целью повышения эффективности методов биореабилитации урбосистем. Подобная рекомендация по повышению эффективности экологического функционирования озеленения городов хорошо согласуется с принципами рационального природопользования.

Перечисленные достоинства биологических показателей связаны с их природой и наличием или отсутствием у растений защитных механизмов по отношению к действию той или иной атмосферной примеси. Отсутствие защитных механизмов растений ведет к проявлению их высокой чувствительности к действию загрязняющих атмосферу веществ, например диоксида азота, содержащегося в выхлопах автотранспорта, и щелочного аэрозоля. Так, клен американский из-за медленного роста и отсутствия мощного воскового налета весьма чувствителен к действию диоксида азота [4], а вечнозеленые хвойные породы (ель и сосна) из-за неспособности возобновлять хвою – к действию щелочной пыли [1, 2, 8]. Указанные породы деревьев могут рассматриваться не только в качестве биоиндикаторов, но и в качестве экологических мишеней – организмов, наиболее чувствительных к данной форме техногенной нагрузки, учет реакции которых позволит усовершенствовать принципы экологического нормирования [2, 4].

Для биоиндикации состояния урбосистем используют также визуально-измерительные методы. С их помощью определяют длину и ширину листовых пластинок, длину черешка листа, хвои и годичного прироста веток, массу листьев и хвои, а также годичного прироста веток, количество зубчиков на листьях одуванчика, расстояние между основаниями жилок второго порядка листовых пластинок некоторых пород деревьев, величину радиального прироста стволов деревьев, количество следов хвоинок на продольном разрезе годичных колец основных веток [1, 6-8]. В подавляющем большинстве своем это обобщенные показатели, позволяющие в целом определить, насколько неблагоприятна экологическая обстановка в том или ином промышленном районе города или региона.

Так, последний показатель (количество следов хвоинок на продольном разрезе годичных колец сосновых веток) определяется с помощью так называемого метода следов хвои [7] и позволяет выявлять годы максимального хвойного опада. Это важно с точки зрения восстановления хронологии событий, ведущих к обильному опадению. Однако полученные данным методом результаты обладают низкой селективностью и в значительной степени зависят от погоды, что в условиях города не позволяет определить решающее действие на растение какого-либо одного вещества (одного фактора). Эти результаты представляют собой интегральную оценку неблагоприятного воздействия множества экологических факторов, таких как наличие повышенных концентраций атмосферных примесей, динамика погодных или почвенно-гидрологических условий, усиление рекреационной нагрузки и т. д. Кроме того, метод следов хвои очень трудоемкий и требует немалых затрат времени.

Использование величины радиального прироста стволов деревьев [1] имеет также ряд недостатков: высокая трудоемкость, необходимость брать керны (что открывает путь грибковой инфекции), а также интегральность оценки и низкая селективность получаемых результатов.

Несколько меньшей трудоемкостью характеризуются исследования следующих биологических показателей: длины и ширины листовых пластин; длины черешка листа, хвои, годичного прироста веток; массы листьев и хвои и годичного прироста веток; количества зубчиков на листьях одуванчика; расстояния между основаниями жилок второго порядка листовых пластин некоторых пород деревьев. Наиболее безвредно для растений измерение линейкой размера листовых пластин и их ожогов, величины черешка листа, длины хвои и годичного прироста веток. Для определения этих показателей нет необходимости отбирать образцы веток и листьев растений. Измерение можно проводить непосредственно в полевых условиях без какого-либо ущерба для исследуемых фитоценозов. Несомненные достоинства этого способа – простота измерений и доступность широкому кругу наблюдателей, а в случае определения действия диоксида азота на растения – высокая селективность, обуславливаемая весьма специфичной ксантопротеиновой реакцией. Последнее позволяет использовать данный метод биоиндикации без дополнительного применения физико-химических методов, что уменьшает трудоемкость и сроки проведения исследований.

Существенным недостатком визуально-измерительных методов, за исключением предлагаемых авторами [2, 4], являются высокая трудоемкость и, как следствие этого, большие временные затраты и низкая селективность.

Особенность всех визуальных методов биоиндикации – полуквантитативная оценка загрязненности атмосферного воздуха, оценка в довольно широких диапазонах концентраций. Это обусловлено значительным влиянием погодных, почвенных и других условий на исследуемые показатели.

Существует два подхода к изучению механизмов влияния атмосферного загрязнения на растения: модельные эксперименты в лабораторных условиях и наблюдения в полевых условиях. Каждый из них имеет свои недостатки. При лабораторных наблюдениях возникают специфичные, создающиеся в камерах искусственной фумигации условия, которые отсутствуют в естественных условиях. При исследованиях немоделированных (т. е. исходных) ситуаций происходит одновременное воздействие на растения множества техногенных и природных факторов, поэтому выявление идентификационных признаков повреждения растений, однозначно указывающих на негативное действие какого-либо одного фактора, весьма затруднительно.

Одной из форм полевых исследований является полевой модельный эксперимент, представляющий собой искусственную фумигацию растений в естественных условиях. Это наиболее целесообразный подход к изучению механизмов устойчивости растений к действию загрязняющих атмосферу веществ, позволяющий определить идентификационные признаки повреждения растений, характерные для действия не большого набора атмосферных примесей.

Исследование идентификационных признаков и составление программ биоиндикации загрязненности атмосферы, в том числе тех, на основе которых осуществляется экологическое зонирование застраиваемых территорий, представляют собой сложную задачу и различными авторами решаются по-разному.

Основные трудности в выборе показателей следующие: их природа (селективность и чувствительность к данному техногенному фактору), пространственное и временное варьирование значений показателей, степень повреждения растений в момент пробоотбора.

Первое условие определяет точность и избирательность получаемых результатов, **второе** – диапазон получаемых результатов и размах варьирования. Последний, в свою очередь, существенно влияет на объем выборки, а следовательно, на трудоемкость измерений и их продолжительность. Чем выше коэффициент варьирования значений показателя, тем больше объем исследуемой выборки и соответственно выше трудоемкость и временные затраты определения этого параметра. **Третье** условие имеет большое значение с точки зрения сохранности лесопосадок, минимизации ущерба растениям при проведении биоиндикации. Например, оценка состояния ассимилирующих органов растений исключительно визуально, без пробоотбора, по наблюдению за цветом ожогов или степени охвоения веток (по фрагменту веток с хвоей), длине прироста, измеряемого линейкой в полевых условиях, дает возможность провести исследования практически без ущерба для растений. Отсутствие пробоотбора позволяет без значительных временных затрат существенно увеличить выборку и повысить ее репрезентативность.

Результаты биомониторинга загрязнения атмосферы по наличию обуславливаемой ксантопротеиновой реакцией ожогов листьев и апикального охвоения в совокупности со щелочной реакцией хвойного опада могут использоваться: *экологические службы* для оценки экологической ситуации в городах и регионах в табулированном виде или в виде карт экологического зонирования; *градостроительные организации* в виде карт экологического зонирования, которые могут учитываться на этапе градостроительного проектирования различного уровня, в том числе проектирования районной планировки, что поможет усовершенствовать методы реабилитации урбосистем с учетом принципов рационального природопользования; *научные исследователи и экологические организации* с целью совершенствования принципов экологического нормирования показателей качества окружающей среды.

Такое исследование результатов визуальной биоиндикации урбосистем с помощью высших растений позволит усовершенствовать научные основы экомониторинга и повысить эффективность рекомендуемых для этих целей программ, принципы градостроительного проектирования и экологического нормирования, а также оптимизировать методы био-реабилитации урбосистем.

Список литературы

1. **Быков А.А., Неверова О.А.** Моделирование загрязнения атмосферы и экологическое зонирование территорий г. Кемерово // Инженерная экология. 2002. № 6. С. 25-32.
2. **Коробова Н.Л.** Влияние известково-доломитового аэрозоля на хвойные // Лесное хозяйство. 2005. № 1. С. 32.
3. **Маргус М.М., Имелик О.И., Савр И.Ф. и др.** Лес и здоровье человека. М., 1979. С. 65-123.
4. **Мионов О.А., Коробова Н.Л.** Влияние диоксида азота на лесные посадки городов Южного Урала // Лесное хозяйство. 2004. № 4. С. 27-28.
5. **Мэннинг У., Федер У.** Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью высших растений. Л., 1985. С. 34-99.
6. **Субботина Н.И., Липатова Л.Н.** Биоиндикация экологического состояния окружающей среды с помощью березы повислой / Актуальные проблемы биологии, медицины и экологии. Томск, 2004. С. 430-432.
7. **Федорков А.А.** Ретроспективная оценка параметров сохранности хвои сосны обыкновенной // Экология. 2002. № 6. С. 478-480.
8. **Шелуха В.П.** Динамика состояния хвойных древостоев в районе влияния выбросов щелочной промышленной пыли // Лесное хозяйство. 2004. № 4. С. 32-33.

ПЕСНЯЯ НАУКА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ В ГОРНЫХ ПЕСАХ КАВКАЗА

Г.К. СОЛНЦЕВ, заслуженный лесовод Российской Федерации, академик МАНЭБ

Леса как часть растительного покрова Земли являются одной из важнейших жизнеобеспечивающих природных систем. Исключительная экологическая и социальная роль принадлежит горным лесам, занимающим около 40 % покрытой лесом площади России. Многоцелевое пользование лесами – одно из основных требований системы ведения лесного хозяйства.

Большое значение лесной растительности в глобальных процессах регулирования окружающей природной среды определяет необходимость обязательного учета изменения при лесопользовании климаторегулирующих, водохраняющих, санитарных и защитных функций лесов.

В связи с интенсивно усиливающимся антропогенным воздействием на экологические системы появилась актуальная задача получения информации о состоянии окружающей среды и тенденциях ее изменения, что нашло отражение в работах по экологическому мониторингу.

Доказано, что лесопользование во многих случаях ведет к деградации лесных экосистем, снижению экологических функций и продуктивности насаждений. Поэтому вмешательство в жизнь леса должно сопровождаться прогнозом лесоводственно-экологических последствий применения различных стратегий лесопользования. При этом прогнозные расчеты обязаны выполняться в реальном масштабе времени, на уровне конкретных лесных участков и определенного размера водосборных бассейнов рек.

По мнению ведущих ученых и специалистов отрасли – участников «круглого стола» V Всероссийского съезда лесоводов (Москва, 2003 г.), наука должна сосредоточиться на решении таких приоритетных для лесного хозяйства задач, как устойчивое многоресурсное пользование и управление лесами в условиях рыночной экономики, эффективные рыночные механизмы лесопользования; экологически безопасные, ресурсосберегающие технологии и технические средства воспроизведения лесов, защитное лесоразведение и агролесомелиоративное обустройство агролесоландшафтов, эффективные методы охраны лесов от пожаров и защиты от вредителей, болезней и других неблагоприятных факторов.

Глобальный антропогенный пресс на природу привел в XX в. к сокращению площади лесов на многих континентах, поэтому в XXI в. проблема оптимизации природопользования, включая и лесопользование, по-прежнему актуальна. Будет возрастать интенсивность восстановления лесов с целью повышения лесистости в малолесных регионах планеты и увеличится потребление невесомых полезностей, связанных с функционированием лесных экосистем.

В ближайшие 20 лет в России применительно к лесокультурному делу необходимо реализовать следующие новые тенденции и научные направления: создание лесных культур на вырубках голько районированным селекционным материалом; создание плантационных культур быстрорастущих и хозяйственно ценных пород с коротким оборотом рубок и лесосеменных плантаций для всех культивируемых пород; совершенствование технологий создания горнозащитных лесов, обеспечивающих существенное снижение эрозионных процессов; разработка региональных систем реконструкции малоценных насаждений лесокультурными методами на зонально-типологической и селекционно-

генетической основах, способствующих улучшению породного состава, повышению качества и продуктивности лесов.

В семеноводстве решен вопрос постадийного получения селекционных семян на временных и постоянных лесосеменных участках и семенных плантациях в различных лесных формациях. Однако объем созданной постоянной лесосеменной базы в настоящее время еще не полностью удовлетворяет запросы производства. Работы в этом направлении должны быть продолжены.

Переход России к рыночным отношениям обусловил поиск новых современных подходов к экономической оценке рекреационной функции леса. При поиске путей оптимизации рекреационного лесопользования надлежит проводить исследования по расширенному воспроизводству рекреационных лесных ресурсов, совершенствованию методов ведения хозяйства с учетом повышения экономичности и эффективности в условиях рынка.

В последнее десятилетие исследования по лесозащите были направлены на разработку системы сбора и обработки информации по надзору и прогнозу численности насекомых-вредителей леса. Необходимость в ней определялась размерами ущерба, наносимого лесам в период вспышек их массового размножения. Дальнейшие исследования должны предусматривать усовершенствование методов лесопатологического мониторинга, цель которого – своевременное обнаружение очагов опасных видов вредных лесных насекомых и инфекционных болезней.

Материалы международных форумов, в частности по линии FAO, в сфере лесохозяйственного производства свидетельствуют о том, что, несмотря на значительный прогресс в развитии лесохозяйственных операций в странах Европы, Америки, Азии, имеется много нерешенных вопросов и проблем. До сих пор отсутствуют четкие цели и пригодные для измерения показатели экологического воздействия лесохозяйственных операций для повседневного планирования и мониторинга. Похожие проблемы связаны с воздействием таких операций на биологическое разнообразие лесных экосистем. Ощущается острая нехватка экспериментальных данных по экономическим, экологическим и социальным аспектам устойчивого управления лесами.

В этой связи необходимы исследования параметров, позволяющих предсказывать и анализировать экологическое воздействие лесохозяйственных операций на этапе планирования и мониторинга повседневных операций в полевых условиях, а также последствий интенсивных методов ведения лесного хозяйства для биоразнообразия в естественных насаждениях.

Исходя из международных обязательств России по обеспечению устойчивого развития всех видов лесов с целью удовлетворения потребностей нынешнего и будущего поколений людей Федеральной службой лесного хозяйства России разработаны и введены в действие Критерии и индикаторы управления лесами Российской Федерации (1997), которые в качестве руководящего документа федерального уровня определяют государственную политику в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов.

Результаты международных и отечественных исследований показывают, что развитие форм ведения лесного хозяйства и лесопользования, основанных на экологических принципах, необходимо осуществлять через систему

дополнительных критериев и их количественных характеристик (индикаторов), прежде всего на локальном уровне. Установлено, что в большинстве случаев при рубках лесов деградируют лесорастительные условия, упрощается структура лесных ценозов, снижаются производительность и экологический потенциал вторичных лесов.

Экспериментально доказано, что восстановления защитных функций после рубок до исходного уровня, как правило, не происходит. Для оценки изменения экологических функций леса на уровне лесотаксационного выдела, хозяйственного водосбора и водосборных бассейнов небольших рек нужно разработать дополнительные критерии и индикаторы.

Основные научные направления решения экологических проблем лесов, на наш взгляд, таковы: разработка концепции и практика экологического лесопользования, ведение лесного хозяйства по водосборам; ресурсный и экологический мониторинг лесов; концепция комплексного экологического мониторинга и система лесоводственно-экологического мониторинга, а также система лесоводственно-экологических критериев для его проведения; экологические и социально-экономические методы оптимизации и регулирования рекреационного лесопользования.

К экологическим основам сохранения биоразнообразия лесных экосистем следует отнести: продуктивность и экологический потенциал вторичных лесов, принципы и технологии ведения в них лесного хозяйства; повышение ресурсного потенциала лесов путем интродукции хозяйственно ценных, быстрорастущих технических и лекарственных видов древесных и кустарниковых растений; решение проблемы экономической ответственности лесопользователей за экологические последствия рубок леса; компьютерные технологии для планирования и прогноза экологических последствий результатов ведения лесного хозяйства и социального использования лесов на водосборах; разработка системы оптимизации моделей для максимизации продуктов лесохозяйственной деятельности в условиях экологических и экономических ограничений.

Насущной и совершенно новой проблемой лесной науки нынешнего столетия будет оценка и прогнозирование реакции лесной растительности на быстрые и направленные

изменения природной среды, вызываемые парниковым эффектом.

Таким образом, перспективы научных исследований определяются возрастанием социально-экологического значения лесов и потребности научного обеспечения управления ими. Вот почему в перспективных и годовых планах НИР наряду с продолжением традиционных исследований важная роль должна отводиться решению современных проблем экологии леса и связанных с ними социально-экологических проблем, в частности влиянию лесов на формирование среды жизнедеятельности.

Состояние кадрового потенциала научных организаций лесной отрасли остается крайне неудовлетворительным. При существующей оплате труда научных работников (по Единой тарифной сетке) интерес молодых специалистов к науке практически пропал.

Основной потенциал ведущих специалистов научных учреждений на 70-80 % составляют люди пенсионного возраста, что через несколько лет угрожает прекращением развития основных научных направлений отрасли.

Материально-техническая база научных учреждений нуждается в серьезной модернизации. Международное и научно-техническое сотрудничество может быть результативным лишь на основе совместно выполняемых проектов с использованием научно-методической базы обеих заинтересованных сторон.

Преодоление неостребованности производством научно-технических новаций должно осуществляться только на экономически выгодных принципах (снижение налогов, материальное поощрение работников производства и науки, непосредственно осуществляющих работу по внедрению).

Развитие научной деятельности лесной отрасли неразрывно связано с многоцелевым использованием природных ресурсов. Реализация этого направления требует привлечения к комплексным исследованиям специалистов различного профиля из других, непрофильных учреждений.

Современное состояние лесной науки не позволит решить глобальные вопросы отрасли без поддержки федерального правительства.

УДК 630*283.9

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИКОРАСТУЩИХ ГРИБОВ

К.Д. МУХАМЕДШИН, Р.К. МУХАМЕДШИН
(Компания «Экопродукт»)

Необычайно широкий спектр природных условий лесной зоны России создает экологические ниши для роста разнообразных грибов. Более 300 видов их съедобны, а 57 включены в список разрешенных к заготовке и переработке (Санитарные правила по заготовке, переработке и продаже грибов [5]). В этом списке три вида грибов, отличающихся лучшей пищевой ценностью, отнесены к первой категории: белый гриб, рыжик обыкновенный, груздь настоящий. Во вторую категорию включено 12 известных видов: подосиновик (желто-бурый и красно-бурый), подберезовик обыкновенный, масленок зернистый, польский гриб, шампиньоны (обыкновенный и двуспоровый), грузди (желтый и осиновый) и др. В третью категорию вошло 25 широко используемых грибов: лисичка обыкновенная, опенок осенний, вешенка обыкновенная, сморчок обыкновенный, моховик желто-бурый и др. Остальные 17 видов отнесены к четвертой

категории: зеленушка, рядовки фиолетовая и серая, груздь перечный, гладыш, краснушка и др.

Исследователями [1-6] обобщена разрозненная информация по химическому составу, пищевой ценности и потребительскому достоинству широко распространенных свежих грибов и продуктов их переработки. Сделан критический анализ списка съедобных грибов, разрешенных к заготовке на территории России, и доказана целесообразность пересмотра потребительской ценности отдельных грибов в связи с особенностями их химического состава. Например, колпак кольчатый, отнесенный к четвертой категории, по пищевой ценности равен белому грибу, поэтому в Чехии и Финляндии считается одним из деликатесных. Рядовка обутая, не включенная в список, по химическому составу и органолептическим свойствам соответствует грибам первой-второй категории и ценится очень высоко в Японии и Южной Корее. В списке есть редкие виды: вешенка степная, польский гриб, а также грибы региональных ареалов. Так, козляк, зеленушка на Дальнем Востоке не встречаются.

В Японии, Китае, Германии, Франции, Швейцарии и в некоторых регионах России к пищевой ценности съедобных грибов относятся по-разному. Это обусловлено как спецификой комплекса геохимических и почвенно-климатических условий, влияющих на встречаемость, урожайность, химический состав и пищевую ценность грибов, так и издревле сложившимися традициями и вкусовыми наклонностями населения. Один из самых ценных и широко используемых россиянами грибов первой категории груздь настоящий в Финляндии, Западной Европе и Прибалтике считается условно съедобным. В Сибири население практически не собирает опят, а в Швейцарии – белых грибов.

После утверждения Санитарных правил прошло 15 лет. За этот период получена новая информация по вопросам экологии, рационального использования и переработке съедобных грибов. Компания «Экопродукт», заготавливающая и перерабатывающая до 20 видов грибов и занимающая более 30 % рынка всей грибной консервации России, а также другие фирмы и производители грибной продукции накопили большой практический опыт по оценке пищевой и потребительской ценности продукции из дикорастущих грибов. Он свидетельствует о том, что целесообразно начать формирование новых не только общероссийских, но и региональных списков съедобных грибов, разрешенных к заготовке, переработке и продаже. Нужно также уточнить реальную пищевую и потребительскую ценность отдельных видов дикорастущих грибов.

Несмотря на интенсивное насыщение рынка культивируемыми грибами (шампиньонами, вешенкой, шиитаке и др.), растет спрос на грибы дикорастущие, так как они отличаются более высоким уровнем витаминно-минерального комплекса, питательных веществ и аминокислот, хорошими вкусовыми качествами. В литературе [6] отмечается, что более 60 % дикорастущих съедобных грибов обладают бактерицидными, антивирусными, тонизирующими, иммуностимулирующими и противоопухолевыми свойствами. Они являются источником легкоусвояемого белка, минеральных веществ и микроэлементов (K, P, Mg, Ca, Mn, Li, Zn и др.). В культивируемых шампиньонах и вешенке кальция и железа в 8, а калия и серы в 4 раза меньше, чем в белых грибах, подосиновиках и лисичках.

Исследованиями ресурсоведов установлено, что постоянное неистощительное рациональное использование дикоросов без ущерба для процесса их восстановления обеспечивается при заготовках 50 % биологического урожая, что принято за эксплуатационный (промысловый) урожай грибов.

По запасам дикорастущих грибов Россия занимает первое место в мире. По расчетам ученых [1], в 1968 г. промысловый запас съедобных грибов составлял 3,2 млн т, а с учетом червивых (т. е. биологический урожай) – 5 млн т. Через 35 лет, по данным МПР России, среднегодовой промысловый урожай дикорастущих грибов равнялся 2,2 млн т, биологический – 4,4 млн т. Стоимость промыслового запаса оценена в 5 млрд дол. США. Некоторые исследователи [3] считают, что биологический запас съедобных грибов в нашей стране в среднеурожайный год составляет 4,5 млн т, а эксплуатационный – 0,6 млн т. Однако последняя цифра сильно занижена, так как 50 % от биологического запаса равно 2,25 млн т.

Основные промысловые запасы съедобных грибов (1,7 млн т) сконцентрированы в малодоступных для сбора районах Восточной Сибири [1]. Из них 0,5 млн т – в Красноярском крае, 0,6 – в Якутии и 0,3 млн т – в Иркутской обл. В районах Западной Сибири запасы составляют 0,4 млн т, на Урале – 127 тыс. т. В европейской части России они сконцентрированы на севере, в центральных и северо-западных районах – соответственно 257, 116 и 96 тыс. т.

Эксплуатационные запасы съедобных грибов за 40 лет в целом по России уменьшились на 1 млн т (31,1 %), по

Северо-Западу – на 29,3 тыс. т (30,5 %). В густонаселенных центральных районах, где антропогенный пресс максимален, эксплуатационный запас грибов снизился с 116 до 57 тыс. т (50,4 %), в Вологодской обл. – с 120 до 45 тыс. т (в 2,7 раза), в Костромской обл. – на 43,6 %.

Основной причиной сокращения запаса съедобных грибов и ухудшения качества лесных грибоносных угодий являются сплошные рубки с использованием тяжелой лесозаготовительной техники без соблюдения экологических требований и правил и лесохозяйственных мероприятий по сохранению, воспроизводству, а также по расширению местообитания ценных грибов. Этому способствовали и крупные лесные пожары, усилившийся антропогенный пресс и, возможно, глобальное изменение климата. На вырубках и крупных горельниках плодоношение ценных съедобных грибов (белого гриба, груздя настоящего и черного, подосиновика, подберезовика) восстанавливается только через 20-30 лет. Лесохозяйственные мероприятия, в том числе и рубки ухода, направленные на повышение устойчивости и урожайности дикоросов, в лесах России не проводятся.

До революции у нас ежегодно заготавливалось около 1 млн т дикорастущих грибов. В 1985-1989 гг. организованные товарные заготовки дикорастущих съедобных грибов в стране достигали 16,4 тыс. т (средние многолетние – 7,9 тыс. т) [3]. После развала СССР лесхозы и заготконторы пришли в упадок. В 1991 г. государственными предприятиями было заготовлено всего 1299 т лесных грибов. С середины 90-х годов существенно увеличивается число коммерческих организаций, занимающихся заготовкой лесных грибов. Только в Вологодской обл. в 1997 г. заготовкой дикоросов занимались более 50 фирм. Около 90 % грибов заготавливалось местным населением. Общий объем продукции составил 879 т. Крупные фирмы работали в основном по экспортным контрактам. Так, из Владимирской обл. в 1998 г. ими экспортировано 250 т охлажденной и 300 т солено-отварной лисички. Глубокой переработкой и консервированием грибов эти предприятия не занимаются.

Объем заготовок варьирует по годам и зависит в основном от урожайности грибов. Предприятиями Владимирской обл. в наиболее урожайном 1973 г. было заготовлено 749 т свежих грибов, а в слабоурожайном 1974 г. – 114 т, т. е. в 6,6 раза меньше. В 2001 и 2002 гг. с относительно низкой урожайностью объем организованных заготовок по трем крупным грибным регионам Европейской России составил 87 т, а в 2003 г., который на большей части страны отличался необычайно высоким урожаем лесных грибов, достиг 4481,5 т, т. е. увеличился в среднем в 51,5 раза. В Архангельской обл. объем заготовок вырос в 84,4 раза, в Республике Карелия – в 150 раз, Кировской обл. – в 37 раз. В 2003 г. вырос объем заготовок лесных грибов и населением, который в 10-20 и более раз выше организованных [3]. Объем заготовок компании «Экопродукт» в 2003 г. по сравнению с 2002 г. увеличился в 3 раза, черного и желтого груздя, рядовки и гладыша – до 20 раз.

Повсеместные высокие урожаи дикорастущих грибов повторяются через 30-40 лет, в основном же они, как и погодные условия, имеют региональный характер. Оптимальные для роста грибов погодные условия, наблюдающиеся одновременно в разных зонах всей территории России, бывают через 50-100 лет. Таким образом, в колебаниях урожайности дикорастущих грибов прослеживаются как кратковременные 2-5- и 11-летние циклы (в основном локального характера), так и более длительные и мощные: 30-40-летние и вековые, охватывающие обширные территории. В высокоурожайном 2003 г. максимальный урожай грибов отмечен в Северо-Западном, Приволжском и Уральском федеральных округах, а в Сибирском и Дальневосточном он был средним. В 2006 г. в большинстве районов Центрального, Северо-Западного и Приволжского федеральных округов наблюдалась высо-

кая и средняя урожайность лесных грибов, а Южный округ, в лесном поясе которого нами выявлено 225 видов съедобных грибов, в связи с сильной засухой отличался очень низким урожаем и даже его отсутствием.

Грибные угодья используются для сбора в разных регионах России неодинаково. В густонаселенной европейской части страны они освоены на 80-95 %, в удаленных регионах Сибири, Дальнего Востока, Крайнего Севера и в горных районах – до 10-15 %.

Важнейшим вопросом использования дикорастущих грибов и грибной консервации является обеспечение безопасности и безвредности для здоровья человека. Часть лесного фонда 23 субъектов РФ (около 3,5 млн га) в результате чернобыльской катастрофы и аварий, случившихся в 1957 и 1967 гг. на производственном объединении «Маяк» (Восточно-Уральский радиоактивный след) и Сибирском химическом комбинате «Томск-7» (1993 г.), загрязнена долгоживущими радионуклидами – цезием-137 и стронцием-90. Наиболее загрязнены леса Брянской, Калужской, Орловской, Рязанской и Тульской обл. на площади более 900 тыс. га (20 % загрязненного лесного фонда). Карты загрязнения лесов радионуклидами составлены с указанием плотности загрязнения (Ки/км²), и независимо от нее сбор грибов запрещен на всей загрязненной территории.

Сбор грибов не допускается в 300-метровой полосе, прилегающей к дорогам с интенсивным автомобильным движением, где лесные экосистемы загрязняются токсичными выбросами транспорта, в основном свинцом. Заготовка грибов запрещена вблизи промышленных центров, химических комбинатов и хранилищ, предприятий, загрязняющих окружающие леса газопылевыми выбросами, цементом, сажей, хлором, сернистым ангидритом, окисями азота, фтором, кадмием, ртутью и др.

Безопасность использования дикорастущих лесных грибов обеспечивается строгим соблюдением Санитарных правил и Гигиенических требований безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов [2, 5]. В этих документах дан перечень грибов, разрешенных для заготовки, переработки и продажи, определены ПДК пестицидов, токсичных элементов, радионуклидов, микробиологические показатели. Для свежих и свежемороженых грибов установлены следующие ПДК: мышьяк – не более 0,5 мг/кг, кадмий – 0,1, свинец – 0,5, ртуть – 0,05 мг/кг. Из пестицидов нормируется гексахлорциклогексан (0,5 мг/кг), ДДТ и его метаболиты (0,1 мг/кг); из радионуклидов – стронций-90 (50 Бк/кг) и цезий-137 (500 Бк/кг). Многими исследователями [4, 7] установлено, что грибы способны накапливать повышенные дозы тяжелых металлов и радионуклидов. В зависимости от степени концентрации цезия-137 грибы разделены на четыре группы: слабонакапливающие (опята, вешенка), средненакапливающие (белый гриб, лисичка настоящая, подосиновик красно-желто-бурый, подберезовик обыкновенный и болотный), сильнонакапливающие (груздь настоящий и черный, зеленушка, волнушка) и грибы – аккумуляторы радиоцезия (польский гриб, свинушка тонкая, масленок зернистый, обыкновенный и лиственничный, моховик желто-бурый и зеленый).

В лесах, загрязненных радионуклидами, тяжелыми металлами и другими токсичными элементами, заготовка всех видов грибов независимо от группы запрещена. Этого принципа строго придерживается компания «Экопродукт» при заготовке грибов. В испытательной и аккредитованной Компанией региональных лабораторий регулярно проводится проверка сырья и готовой продукции «Экопродукта» на безопасность и соответствие установленным нормативам. Грибоприемные или грибоварочные пункты двух типов (стационарные и вспомогательные) организуются в экологически чистых регионах, отличающихся хорошей урожайностью грибов. Основные работы по приемке, видовой идентификации и переработке грибов проводятся на стационарных пунктах, оборудованных в строгом соответствии с санитарными правилами. Заготовкой занимаются работники, прошедшие специальную теоретическую подготовку, имеющие опыт по

органолептической идентификации и безошибочному определению съедобных грибов.

По данным учета лесного фонда, материалам лесоустройства и опыта местного населения, для каждого региона и приемного пункта определяются виды, подлежащие массовому сбору, и прогнозные объемы эксплуатационных запасов грибов. Вовлекать в промышленную заготовку сыроежки, дубовики, шампиньоны не рекомендуется, так как они имеют опасное сходство с ядовитыми и несъедобными грибами-двойниками. Категорически запрещается продажа смеси из различных видов свежих грибов, а также не вошедших в список разрешенных.

Все грибы должны перерабатываться в день сбора. Срок хранения свежих грибов – не более 3-6 часов. Отваривание, маринование и засол смеси грибов категорически запрещен. Грибы фасуются в бочки только по отдельным видам. Соблюдение перечисленных правил и многоуровневый контроль обеспечивают безопасность и качество продукции дикорастущих грибов.

В перспективе для рационального использования лесных грибов необходимо расширять географию заготовок, учитывая техногенное загрязнение территорий, использовать богатые грибные ресурсы северных, горных и удаленных регионов. Кроме того, необходимо увеличить первичную и глубокую переработку грибов, ассортимент и объем выпускаемой продукции, улучшить ее вкусовые качества, полезные и лечебные свойства; обеспечить высококачественной консервацией широкий круг потребителей круглый год; снизить себестоимость; совершенствовать технологию и рентабельность производства. Эти задачи в настоящее время успешно решает компания «Экопродукт», которой созданы высокие технологии по выпуску высококачественной, конкурентоспособной грибной продукции (более 100 видов), известной и признанной не только в России, но и за рубежом.

При лесоустройстве рекомендуется составлять карты высокоурожайных грибоносных участков леса, проводить учет и прогноз урожая грибов-доминантов, формирующих запас съедобных грибов, проектировать объемы и мероприятия по сохранению и повышению урожайности дикоросов с учетом региональных особенностей. В грибоносных участках леса необходимо проводить выборочные рубки и рубки ухода с соблюдением экологических требований, не допуская использования тяжелой гусеничной техники, формировать среднеполотные насаждения с опушками, где наиболее обильно плодоношение съедобных грибов. Отдельные регионы отличаются по природным и экономическим условиям, видовому и химическому составу, пищевой ценности и урожайности грибов, поэтому целесообразно составлять региональные списки съедобных грибов, разрабатывать прогнозы урожайности и планировать объемы заготовок.

Таким образом, рациональным использованием дикорастущих грибов, строгим соблюдением правил и нормативов, увеличением объема культивируемых грибов можно удовлетворить потребность населения России в разнообразной грибной продукции.

Список литературы

1. Васильков Б.П. Методы учета съедобных грибов в лесах СССР. Л., 1968. 68 с.
2. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов (СанПин 2.3.2.1078-01). М., 2002. 164 с.
3. Егошина Т.Л., Скопин А.Е. Ресурсы съедобных грибов России (Материалы 6-й междунар. конф.). М.-Петрозаводск, 2005. С. 104-111.
4. Мухамедшин К.Д., Чилимов А.И., Мишуков Н.П. и др. Лесное хозяйство в условиях радиации. М., 1995. 53 с.
5. Санитарные правила по заготовке, переработке и продаже грибов (СП 2.3.4.009-93). М., 1993. 50 с.
6. Цапалова И.Э., Бакайтис В.И., Кутафьева Н.П. и др. Экспертиза грибов. Новосибирск, 2002. 254 с.
7. Щеглов А.И., Цветкова О.Б. Грибы – биоиндикаторы техногенного загрязнения. М., 2002. 11 с.

**Количество образцов изучаемых показателей клонов кедр
сибирского, обеспечивающее необходимую точность при клоновой
селекции, шт.**

Показатели	Точность, %		Уровень изменчивости С, %
	5	7	
Число шишек на прививке	25	13	15-25
Число семян в шишке	25	13	20-25
Масса семян на дереве, г	25	13	20-25
Длина шишек, мм	6	3	6-12
Ширина шишек, мм	4	2	5-10
Масса 1000 семян, г	6	3	6-12
Высота привоя, см	5	3	6-11
Диаметр привоя, мм	9	5	12-15

верно значимую величину. Контролем служит клон со средним значением селективируемого признака среди всех лучших клонов одинакового возраста, размещения и происхождения. Их маточные деревья должны произрастать в пределах одного лесорастительного района или высотного пояса.

Количество изучаемых рамет в клоне и шишек на них определяется уровнем изменчивости селективируемого признака при необходимой точности (см. таблицу).

Достоверные данные об урожае шишек с 7 %-ной точностью могут быть получены при изучении 13 рамет в каждом клоне. Для обеспечения 5 %-ной точности их число следует увеличить до 25 шт. Для определения урожая семян (содержания в шишке, массы на дереве) с 5 %-ной точностью достаточно отобрать с каждого клона 25 шишек. Параметры шишек и масса 1000 семян в связи с их низкой изменчивостью могут быть установлены по шести шишкам с каждого клона. Для определения высоты и диаметра привоя с 5 %-ной точностью необходимо измерить соответственно пять и девять рамет, при 7 %-ной точности – три и пять прививок.

Во время работы руководствуются схемой размещения клонов на плантации. В природе по фенотипическим признакам предварительно выделяют лучшие клоны: высокоурожайные – по развитию женского генеративного яруса, при наличии урожая шишек – крупношишечные и крупносемянные. Определяют морфо- и биометрические показатели ствола и кроны, изучают характер плодоношения. Работа в кроне молодых (20-40 лет) деревьев проводится с использованием лестницы-стремянки. Подъем в крону по стволу в этом возрасте нежелателен из-за возможного обламывания недостаточно прочного привоя.

Для детального изучения клонов необходимо уточнить однородность рамет в связи с возможным нарушением схемы размещения при создании плантации.

Первичным идентифицирующим фенотипическим признаком является крона. У высокоурожайных клонов она шаровидная, широкая, плотная (густая или очень густая). Межкლოновые различия возможны по углу отхождения от ствола, характеру разветвления, направлению (форме изгиба) и толщине ветвей первого порядка, по длине хвои и охвоенности.

Надежным генетическим маркером для идентификации клонов являются морфологические признаки зрелых шишек, апофизов (окончания) семенных чешуй и семян: цвет, форма, размер. В отличие от вегетативных органов они практически не подвержены возрастным, экологическим и ценотическим воздействиям. Клоновую однородность раметы устанавливают по четырем шишкам. Существуют следующие варианты этих признаков:

зрелые шишки имеют цилиндрическую, широко- и узкоконусовидную, яйцевидную, шаровидную форму. По размеру – крупные (длина и ширина соответственно 8 и 5 см и более), средние (длина 7,5-6,5 см) и мелкие (длина 6 см и менее). Окраска желтая, коричневая, бурая, фиолетовая, бордовая с различным оттенком;

апофиз семенных чешуй – плоский, крчочковатый, бугорчатый;

семена имеют яйцевидную, округлую, треугольную, сплюснутую форму. По размеру – крупные, средние, мелкие. По массе – тяжелые, средние, легкие.

Функциональным идентифицирующим признаком клона являются динамика и величина урожая. Показателем урожайности раметы служит среднегодовалый урожай за последние 10-12 лет. Этот период отражает реализацию потенциальных возможностей генотипа кедр сибирского в многолетнем цикле.

Среднегодовой урожай семян (Ур) рассчитывается по формуле

$$Ур = КП \cdot ЭП \cdot ПП \cdot МС,$$

где КП – общее количество плодоносящих побегов, шт; ЭП – энергия плодоношения (количество зрелых шишек на один женский побег); ПП – средний процент ежегодного плодоношения побегов (в долях единицы); МС – средняя масса развитых семян в средней шишке, г.

Характер плодоношения изучается на всех ветвях. В текущем году – по ози́ми и шишкам, за последующие 10-12 лет – по следам от шишек, опавших на разных этапах развития макростробилов и ози́ми. Восстановление динамики плодоношения за многие годы у кедровых сосен возможно благодаря тому, что их женские генеративные органы после отпада оставляют следы у основания мутовки годичного прироста женских побегов и имеют различные формы: уступа-рубчика (при отпаде макростробилов), круга диаметром 3-4 мм (при отпаде ози́ми), эллипса с параметрами 4-6 мм (при отпаде развитых зрелых шишек).

Средняя масса семян в шишке определяется в 20 спелых, нормально развитых сухих шишках при влажности 10-12 % (в сырой шишке она составляет 20-25 %). В отдельных случаях она может быть рассчитана по средней массе семян в шишках текущего года.

Объективная оценка клонов зависит от селективируемого признака и способа размножения. В связи с высокой наследуемостью в вегетативном потомстве структурных признаков урожая (размеров шишек, массы семян) выделение крупношишечных (многосемянных) и крупносемянных сортов-клонов возможно по данным одного-двух урожаев. Выделять сорта-клоны по общей урожайности следует в 20-25-летнем возрасте клонов по данным двух-трех высоких урожаев и среднегодовалого урожая семян за последние 10-12 лет.

Абсолютные значения семенной продуктивности и структурных признаков урожая у сортов-клонов имеют региональный характер. Они отражают закономерности географической изменчивости, зависящие от условий местопроизрастания насаждений и особенностей генотипической структуры популяций [1]. У кедр сибирский селективируемые признаки семенного потомства достигают максимальных показателей в зоне экологического оптимума вида – в южно-таежной подзоне, в низкогорье и среднегорье Алтае-Саянской горной области. В этих регионах сосредоточен наиболее ценный генофонд данной породы с относительно высокой концентрацией редких, выдающихся генотипов. Здесь в первую очередь необходимо выделять сорта-клоны в качестве исходного материала для создания высокоурожайных прививочных плантаций в различных зонах России.

В 2005 г. в одном из этих районов (Северо-Восточный Алтай) в результате изучения 20-24-летнего клонового потомства плюсовых деревьев кедр на испытательной плантации Телецкого опытного лесного хозяйства нами впервые выделены два кандидата в сорта-клоны по семенной продуктивности. Условия произрастания клонов на плантации обеспечивают оптимальное проявление данного селективируемого признака. Производственно-биологическое и морфо-биометрическое описание кандидатов в сорта-клоны кедр сибирский дается с использованием методики сортоизучения плодовых и орехоплодовых культур [2].

Высокоурожайный кедр сибирский № 71 является вегетативным потомством плюсового дерева № 71, произрастающего в горно-таежном поясе (1100 м над ур. моря) Северо-Восточного Алтая. Деревья в клоне в возрасте 24 года имеют среднюю высоту 5,8 м, средний прирост – 20-24 см в год.

Крона густая, широкопирамидальная. Плодоносящий женский ярус занимает 84 % всей ее протяженности. Плодоносящих ветвей – 50-55 шт., или 60-63 % общего числа. Ежегодно шишки образуются на 25-30 побегах (58-60 %), на концах ветвей первого порядка ветвления. Максимальный возраст плодоносящих ветвей, расположенных над землей не выше 1 м, – 20 лет.

Характер ветвления. Ветви отходят от ствола в верхней части под углом 50°, в средней – 60-70°, в нижней – 80°. Расположены компактно. В средней части кроны они с дугообразным изгибом, концы направлены вверх, средняя толщина побегов – 3 см.

Хвоя короткая, тонкая; однолетняя длиной 11, 2-летняя – 12 см.

Скорплодность и продуктивный период. При использовании для прививки черенков с плодоносящих побегов и при наличии достаточного опыления первые шишки формируются на 3-4-летнем привое. Ежегодно урожай постепенно нарастает. Промышленный формируется к 18 годам. Экономически выгодная урожайность деревьев – 80-100 лет.

Урожайность. При свободном размещении деревьев на площади (6 х 6, 6 х 8 м) и соблюдении агротехники выращивания к 24-летнему возрасту в Телецком ОЛХ Республики Алтай средний многолетний урожай орехов с одного привоя составляет 1,2, максимальный – 1,6 кг; при наличии на 1 га 200 деревьев клона – соответственно 240 и 320 кг. Это в среднем на 18-20 % выше аналогичных показателей клонов лучших плюсовых по семенной продуктивности деревьев кедра сибирского, отобранных в данном регионе. Средний урожай семян с одного привоя у них достигает 1, максимальный – 1,4 кг, или 200 и 270 кг/га.

Урожайность клона в многолетнем цикле характеризуется относительно высокой стабильностью: максимальный урожай орехов выше минимального в 2,4 раза. Энергия плодоношения (количество зрелых шишек на одном побеге) – 2,46.

Шишки формируются ежегодно на ветвях различного возраста и на верхушечном побеге ствола. У 24-летних привоев максимальный возраст плодоносящих ветвей – 20 лет. Образование шишек на ветвях нижних мутовок – высокогенетически обусловленный показатель высокой урожайности.

Регулярность плодоношения. Плодоношение ежегодное. На 24-летнем дереве в последние 10 лет, т. е. с 15-летнего возраста, формировалось четыре высоких (в среднем 1,4 кг), два средних (1,2 кг) и четыре пониженных (0,7 кг) урожаев семян кедровых орехов. Высокоурожайный непрерывный цикл (в возрасте 18-20 лет) составляет 3 года, что свидетельствует о высокой восстановительной репродуктивной способности организма на данном этапе развития.

У контрольных клонов высокоурожайных плюсовых деревьев в этот период формировалось один-три высоких, четыре средних и три-пять пониженных урожаев.

Срок созревания шишек. В низкогорье Северо-Восточного Алтая шишки созревают в конце августа.

Структурные признаки шишек и семян. Шишки шаровидные, мелкие, длиной 5,5-6 см. Окраска коричневая с бордовым оттенком каймы возле апофиза. Семенные чешуи плотно прижаты. Апофиз семенных чешуй плоский. Семена округло-треугольные, темно-коричневые, средние по размеру. Масса 1000 сухих семян при влажности 10-12 % – 240 г. Биологический урожай семян в шишке – 70-80 шт., или 16-17 г.

Главное назначение клона. Получение товарного ореха.

Основные достоинства. Раннее и ежегодное плодоношение, высокая урожайность, облегченный сбор урожая благодаря низкоопущенной плодоносящей кроне и медленному росту в высоту.

Недостатки. Мелкие шишки и невысокая масса семян в них.

Высокоурожайный, крупносемянный кедр сибирский № 72 является вегетативным потомством плюсового дерева № 72, произрастающего в горно-таежном поясе (1100 м над ур. моря) Северо-Восточного Алтая.

Деревья в клоне в 24 года имеют среднюю высоту 7 м. При среднем приросте 28 см в год ежегодный прирост достигает 35 см.

Крона густая, компактная, среднепирамидальная, с овальной вершиной. Плодоносящий женский ярус занимает 88 % всей кроны. Число плодоносящих ветвей – 40, или 90 % общего числа. Ежегодно шишки образуются на 23-25 побегах (70 %), на концах ветвей первого порядка ветвления. Максимальный возраст плодоносящих ветвей – 18 лет.

Характер ветвления. На 3/4 высоты дерева ветви отходят от ствола под острым углом 45-50°, лишь в нижней части – под 80°. Ветви прямые, концы направлены вверх. Расстояние между мутовками – 30-35 см. Средняя толщина побегов – 3,5 см.

Хвоя средняя; однолетняя длиной 12, 2-летняя – 13 см.

Скороплодность и продуктивный период. При использовании для прививки черенков с плодоносящих побегов и при наличии достаточного опыления первые шишки формируются на 3-4-летнем привое. Ежегодно урожай постепенно нарастает. Промышленный формируется к 18 годам. Экономически выгодная урожайность деревьев – 80-100 лет.

Урожайность. При свободном размещении деревьев на площади (6 х 6, 6 х 8 м) и соблюдении агротехники выращивания к 24-летнему возрасту в Телецком ОЛХ Республики Алтай средний многолетний урожай орехов с одного привоя составляет 1,2, максимальный – 1,5 кг. При наличии на 1 га плантации 200 деревьев клона – соответственно 240 и 300 кг. Это на 20 % превышает средние показатели урожая орехов клонов лучших плюсовых деревьев кедр сибирского по семенной продуктивности, отобранных в данном регионе.

Урожайность клона в многолетнем цикле высокостабильна: максимальный урожай превышает минимальный всего в 1,6 раза. Энергия плодоношения (количество зрелых шишек на одном побеге) – 2,5.

Шишки формируются ежегодно на ветвях различного возраста и на верхушечном побеге ствола. У 24-летних привоев максимальный возраст плодоносящих ветвей – 18 лет. Образование шишек на ветвях нижних мутовок – высокогенетически обусловленный показатель высокой урожайности.

Регулярность плодоношения. Плодоношение ежегодное. На 24-летнем дереве в последние 10 лет, т. е. с 15-летнего возраста, формировалось четыре высоких (в среднем 1,4 кг), четыре средних (1,1 кг) и два пониженных (0,8 кг) урожаев семян кедровых орехов. Высокоурожайный непрерывный цикл (в возрасте 20-22 лет) составляет 3 года, что свидетельствует о хорошей восстановительной репродуктивной способности организма на данном этапе развития.

У контрольных клонов высокоурожайных плюсовых деревьев в этот период формировалось один-три высоких, четыре средних и три-пять пониженных урожаев.

Срок созревания шишек в низкогорье Северо-Восточного Алтая – в конце августа.

Структурные признаки шишек и семян. Шишки цилиндрические, средние, длиной 7-8 см. Окраска коричневая с серовато-сиреневым оттенком. Семенные чешуи крупные, неплотно прижаты. Апофиз семенных чешуй бугорчатый. Семена округло-треугольные, с одной стороны темно-коричневые, с другой – коричневые, крупные, тяжелые. Масса 1000 сухих семян – 372 г. Биологический урожай семян в шишке – 50-55 шт., или 19,5-20 г.

Главное назначение клонов. Получение пищевого ореха.

Основные достоинства. Раннее и ежегодное плодоношение, высокая урожайность, крупные семена.

Основные недостатки. Быстрый рост, высокоподнятые ветви, затрудняющие с определенного возраста заготовку шишек в кроне с землей.

На основании изложенного можно сделать следующие выводы. Оба кандидата в сорта-клоны рекомендуются в зоне экологического оптимума вида (как прошедшие длительную апробацию) для создания орехопродуктивных плантаций, а в районах успешной интродукции кедр сибирского – для сортоиспытания. Они размножаются прививкой способами вприклад сердцевинной или полуклином привоя на камбий подвоя, а также вращеп осевого побега. Хорошо совместимы с подвоями кедр сибирского. Для прививки используют плодоносящие побеги с ветвей первого и второго порядка ветвления из верхней плодоносящей части кроны материнского дерева или с концов ветвей первого порядка ветвления клона. С материнского дерева одновременно можно срезать не более 50-60 черенков, с привоя – не более 50 % общего количества плодоносящих побегов.

Сортоиспытательный участок следует закладывать с учетом требовательности вида к местоположению и почвенным условиям. При достаточной влажности кедр сибирский произрастает на всех типах и разностях почвы, на склонах различных экспозиций. Наилучшего развития достигает на плодородных, достаточно дренированных почвах тяжелого механического состава, с хорошо выраженной структурой.

Для максимального проявления селективируемого признака у сорта-клона надо обеспечить на участке оптимальный режим опыления. В ареале кедр сибирского опылителями являются взрослые деревья или стены леса этой породы, находящиеся на расстоянии не далее 500 м. При отсутствии надежных источников естественного опыления на плантации в качестве опылителей необходимо клонировать среднеурожайные клоны с высокой пыльцевой продуктивностью и оплодотворяющей способностью. Они должны располагаться в параллельных рядах и в непосредственной близости (через 6-8 м) от высокоурожайного клона.

Список литературы

1. **Мамаев С.А.** Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М., 1973. 282 с.
2. **Программа** и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодовых культур. Мичуринск, 1973. 496 с.
3. **Титов Е.В.** Плантационное лесовыращивание кедровых сосен. Воронеж, 2004. 165 с.
4. **Титов Е.В.** Семенная продуктивность: оценка эффективности плюсовой селекции кедр сибирского по клоновому потомству // Лесное хозяйство. 2004. № 1. С. 31-33.

О СОЗДАНИИ ПОСТОЯННОЙ СЕМЕННОЙ БАЗЫ КЕДРА СИБИРСКОГО В ХАНТЫ-МАНСЬИЙСКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ

А. И. ЗЕМЛЯНОЙ, В. И. БАРАНОВСКИЙ
(Западно-Сибирский филиал Института леса СО РАН)

Главными задачами лесного хозяйства России являются своевременное и качественное воспроизводство лесов, обеспечение интенсивного, комплексного использования лесных ресурсов при сохранении их экологического и генетического потенциала за счет внедрения достижений науки и техники, а также широкого применения геоинформационных систем и технологий.

Возрастает многофункциональное использование лесов, а во многих случаях значимость их средообразующих и социальных функций преобладает над стоимостью древесины. В этом отношении кедровые леса благодаря многообразию их эколого-защитных, санитарно-гигиенических, рекреационно-эстетических функций и сырьевых ресурсов занимают особое положение и подлежат длительному (150-250-летнему) прижизненному использованию [8]. Общеизвестной является необходимость создания высокопродуктивных кедровников, прежде всего по величине урожая семян.

Повышение продуктивности древесных растений может быть достигнуто путем создания оптимальных условий произрастания, применения агротехнических (в том числе внесение удобрений), мелиоративных и лесоводственных приемов или путем использования семян с генетически улучшенными свойствами. Первый путь широко распространен при выращивании посадочного материала в питомниках на ограниченных площадях, правда, он требует значительных капитальных вложений, финансовых и трудовых затрат.

Ускорение роста и повышение качества древесины в создаваемых на огромных площадях лесных культурах и специализированных плантациях могут быть достигнуты лишь за счет использования семян с улучшенными наследственными свойствами. В настоящее время в странах Скандинавии применение таких семян гарантирует повышение продуктивности насаждений не менее чем на 20 %.

Для получения улучшенных семян древесных пород необходима постоянная лесосеменная база на генетико-селекционной основе. Общие принципы ее организации изложены в Указаниях по лесному семеноводству в РФ (2000) и легко применимы для основных лесообразующих пород, кроме кедра сибирского. Уникальность многообразия его полезных свойств и особенности восстановительно-возрастной динамики кедровников определяют специфический подход к организации семенной базы кедра сибирского.

Селекционная работа с кедром может быть направлена на повышение его основных хозяйственно ценных признаков: ускорение роста, увеличение выхода живицы при смолоподсочке и повышение семенной продуктивности [2, 8]. Однако нахождение в природе деревьев, сочетающих все желательные свойства, маловероятно. Максимальный селекционный эффект возможен лишь при отборе деревьев по какому-либо одному признаку.

Из всего разнообразия полезных свойств кедра наибольшей ценностью представляют его семена, содержащие 65 % жиров, 18 % белков, 15 % углеводов и целый комплекс биологически активных веществ – незаменимых аминокислот, витаминов (А, В, С, Е) и микроэлементов. Стоимость древесины кедра полностью окупается ценой трех-пяти хороших урожаев семян. По мнению академика А.С. Яблокова, «орехи кедра ценнее, чем древесина, поэтому его нужно превратить в орехопромысловую, пищевую породу и рубить кедровые леса только в таком возрасте, когда дерево перестает плодоносить» [8]. Главным направлением в селекционной работе с кедром должна быть селекция на повышение его семенной продуктивности.

В Ханты-Мансийском АО (далее ХМАО) кедровые леса занимают 4191,6 тыс. га, или около 15 % покрытой лесом площади, а с учетом молодняков, произрастающих под пологом других древесных пород (так называемых потенциальных кедровников), общая площадь кедровников реально может быть увеличена в 2 раза [6].

Однако вследствие интенсивного развития нефтегазового комплекса в ХМАО кедровые леса подвержены чрезмерному техногенному прессингу. По данным некоторых авторов [7], под промышленные объекты нефте- и газодобычи и обустройство их инфраструктуры ежегодно отводится свыше 20 тыс. га земель лесного фонда. К тому же разрушительное воздействие объектов нефтедобычи обычно на 38-42 % выходит за границы отведенных участков. Из передаваемых нефтяникам лесных участков более 80 % трансформируются в нелесные. В местах перекрытия поверхностного стока насыпями автодорог и буровых площадок происходят подтопление и гибель лесов на больших территориях. Общие безвозвратные потери лесного фонда за 50-летний период «нефтяной лихорадки» в регионе превысили 1 млн га. По иронии судьбы, кедровые урочища в ХМАО почти повсеместно накладываются на месторождения нефти, так как глинистые почвы кедровников препятствуют миграции вредных химических веществ в грунтовые воды и тем самым минимизируют затраты при устранении аварийных разливов нефти [1]. Значительные участки кедровых лесов ежегодно подвержены воздействию пожаров, особенно частых вблизи промышленных объектов и дорог [7].

Таким образом, несмотря на повсеместный запрет рубок кедра в России, площади кедровников в округе сокращаются из-за постоянно возрастающей нагрузки нефтегазового комплекса на окружающую природную среду.

Создавшееся положение требует принятия незамедлительных мер по обеспечению сбережения генетического потенциала лучших по семенной продуктивности кедровников. В качестве первоочередной меры во всех лесничествах округа должны быть выделены наиболее продуктивные и ценные кедровники с приданием им юридического статуса особо охраняемых природных территорий или лесных генетических резерватов для изъятия их из хозяйственного пользования и проведения дополнительных мероприятий по обеспечению охраны от пожаров, защиты от вредителей и болезней.

Работа по выделению генетических резерватов лесообразующих пород в рассматриваемом районе проводилась в 1986-1990 гг., но многие резерваты не были согласованы с лесной промышленностью, поэтому их сохранность не гарантирована. С начавшейся перестройкой все селекционные работы фактически были приостановлены, а с введением нового Лесного кодекса (2006) отменено подразделение лесов на группы и провозглашена иная (рыночная) политика в лесном хозяйстве. В связи с этим вопросы повышения продуктивности, качества и устойчивости создаваемых лесных насаждений и плантаций приобрели другое звучание.

На основании многочисленных исследований кедровников установлены их значительные различия по типам леса, составу, возрасту, запасам древесины, орехопродуктивности и другим таксационным показателям [4, 6, 7]. Но для селекционной работы наиболее важным критерием различий древостоев следует считать характер их происхождения, определяющий особенности микроэволюционных процессов и генотипического состава популяций кедра.

Различают пирогенные (послепожарные) и девственные (аутохтонные) кедровники, приуроченные к более увлажненным местам произрастания (сфагновые и травяно-болотные группы типов леса) и поэтому не подвергавшиеся в течение нескольких столетий воздействию пожаров [4].

На открытых пространствах гарей возобновление кедр происходит за счет переносимых кедровой семян от деревьев разных популяций в течение 15-20 лет, ввиду чего здесь формируются одновозрастные кедровники с большим генотипическим разнообразием деревьев и широким перекрестным опылением между ними (панмиксией), что проявляется высокой полнозернистостью семян в шишках. Под пологом же девственных кедровников деятельность кедровки незначительна, поэтому основная часть подростка кедр образовалась из семян рядом стоящих деревьев разных возрастных поколений, которые, в свою очередь, также выросли из семян еще более старых соседних деревьев. К тому же повышенная влажность воздуха в указанных типах леса «утяжеляет» пыльцевые зерна, ограничивая расстояние их рассеивания, и тем самым в большей степени способствует переопылению рядом стоящих близкородственных (сибсов и полусибсов) экземпляров с заметным проявлением инбридинга и накоплением в рецессивах летальных аллелей, что выражается в образовании большого числа пустых семян в шишках и свидетельствует о снижении генотипического разнообразия этих популяций. Тем не менее здесь могут встречаться деревья кедр с выраженным эффектом вегетативного или репродуктивного гетерозиса, обусловленного переопылением отдельных инбредных линий (семей) – так называемой межлинейной гибридизацией. Эти особенности пирогенных и девственных кедровников необходимо учитывать при селекционной инвентаризации.

На региональной конференции в Ханты-Мансийске С.В. Залесов среди основных проблем кедр сибирского отметил отсутствие на территории Западно-Сибирской равнины серьезных работ по селекции кедр, а также ограниченность знаний о лучших селекционных формах. Нет данных о ранней диагностике перспективности деревьев кедр, не выделены четкие визуальные признаки деревьев лучших селекционных форм. Необходимо проведение глубоких комплексных исследований с привлечением ведущих ученых по лесной селекции. Только при этом условии можно вырастить кедровые насаждения высокой семенной продуктивности [1]. С таким мнением можно согласиться лишь частично. На основании многолетних исследований семеношения кедр Института леса и древесины СО АН СССР разработана и в 1980 г. утверждена Гослесхозом СССР Методика отбора плюсовых деревьев кедр сибирского по семенной продуктивности [5], в соответствии с требованиями которой отобраны и аттестованы сотни плюсовых деревьев кедр.

В Бердском спецлесхозе в 1980-е годы заложены постоянные семенные плантации и клоновые архивы путем посадки саженцев, привитых черенками с плюсовых деревьев кедр. В настоящее время эти объекты дают устойчивые и обильные урожаи: до 300-500 и даже 800 шишек на отдельных 25-30-летних деревьях. Это свидетельствует о реальной перспективе создания в Западной Сибири высокоурожайных кедросадов по аналогии с плодовыми культурами, затраты на селекцию которых в США окупаются в 300 раз.

Конечно, кедровники южной границы ареала в Новосибирской обл. значительно отличаются от кедровых лесов подзона средней и тем более северной тайги ХМАО. Однако материалы многих авторов, а также данные проведенных нами в 2004-2007 гг. натурных обследований отдельных кедровников в Красноленинском, Сургутском и Ханты-Мансийском лесничествах (бывших лесхозах) свидетельствуют об их довольно высоком репродуктивном потенциале, особенно в подзоне средней тайги, расположенной в полосе, близкой к оптимальному сочетанию тепла, солнечной радиации и влаги.

В Ханты-Мансийском лесхозе в 2002 г. отобраны и аттестованы 50 плюсовых деревьев кедр. По заключению представителя Екатеринбургской ЗЛСС А.П. Ившина, выделение плюсовых деревьев сосны кедровой сибирской выполнено в значительной мере формально. В качестве критерия отбора по семенной продуктивности принято количество женских скелетных ветвей. Оценка урожайности и структурных пока-

зателей шишек и семян кандидатов в плюсовые деревья не проводилась, поэтому без изучения структурных признаков урожая использование уже аттестованных плюсовых деревьев в Ханты-Мансийском лесхозе для закладки ЛСП в Нефтеюганском лесхозе является преждевременным [3].

Таким образом, создание семенной базы кедр в округе фактически надо начинать «с нуля», т. е. с проведения селекционного отбора плюсовых деревьев кедр сибирского в соответствии с утвержденной Методикой [5], предусматривающей полную оценку всех элементов семенной продуктивности дерева с учетом динамики его семеношения за прошлый период. Отбор необходимо вести по прямому признаку: комплексному показателю (удельной энергии семеношения), среднему за 10 лет количеству шишек и семян в кроне на 1 см диаметра ствола дерева и оценке полнозернистости и крупности семян [3]. Это хотя и трудный (требующий подъема в крону), но самый надежный путь для получения хорошего результата, поскольку эффект отбора будет проявляться в течение многих десятилетий. В свое время В.Н. Сукачев отмечал, что «в селекции древесных пород ошибки более тяжелы, чем при селекции травянистых растений», поэтому только строгий отбор может гарантировать успех.

Селекционную инвентаризацию кедровников с отбором плюсовых деревьев и насаждений по семенной продуктивности и выделением постоянных лесосеменных участков необходимо проводить во всех лесничествах округа, но закладку постоянных семенных плантаций кедр на генетико-селекционной основе целесообразно сосредоточить в двух-трех хозяйствах.

Наиболее рациональна организация постоянной семенной базы кедр прежде всего в Ханты-Мансийском лесхозе, где произрастают ценные высокопродуктивные кедровники (объекты для отбора), накоплен опыт формирования молодняков кедр и имеются подготовленные для выполнения столь ответственной работы специалисты.

В разрабатываемый проект окружной целевой программы «Кедровые леса Югры» на 2008-2012 гг., а также в Лесной план ХМАО-Югры на период до 2017 г. необходимо включить основные объемы работ по созданию постоянной семенной базы кедр сибирского на генетико-селекционной основе.

Реализация этих мероприятий обеспечит сохранение генофонда не только в лучших по семенной продуктивности естественных кедровниках (in situ), но и в заложенных постоянных семенных плантациях и клоновых архивах (ex situ), которые уже с 10-летнего возраста начнут давать повышенные и более устойчивые урожаи семян с улучшенными наследственными свойствами.

Список литературы

1. Залесов С.В. Проблемы кедр сибирского / Кедровые леса в Ханты-Мансийском округе – Югре: состояние, проблемы, повышение их продуктивности. Ханты-Мансийск, 2007. С. 9-10.
2. Земляной А.И., Некрасова Т.П. Отбор и оценка плюсовых деревьев кедр сибирского по семеношению // Лесное хозяйство. 1981. № 11. С. 27-30.
3. Ившин А.П. Современное состояние постоянной лесосеменной базы в ХМАО и Тюменской области / Кедровые леса в ХМАО-Югре: состояние, проблемы, повышение их продуктивности. Ханты-Мансийск, 2007. С. 22-23.
4. Колесников Б.П., Смолоногов Е.П. Некоторые закономерности возрастной и восстановительной динамики кедровых лесов Зауралья Приобья / Проблемы кедр. Новосибирск, 1960. С. 21-31.
5. Методика отбора плюсовых деревьев кедр сибирского по семенной продуктивности. М., 1980. 22 с.
6. Смолоногов Е.П. Эколого-географическая дифференциация и динамика кедровых лесов Урала и Западно-Сибирской равнины. Свердловск, 1990. 288 с.
7. Чижов Б.Е. Лес и нефть Ханты-Мансийского автономного округа. Тюмень, 1998. 141 с.
8. Яблоков А.С. О задачах и методах селекции и семеноводства кедр / Проблемы кедр. Новосибирск, 1960. С. 139-144.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА 20-ЛЕТНИХ ПОТОМСТВ ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ¹

В.П. ДЕМИДЕНКО, В.В. ТАРАКАНОВ
(Западно-Сибирский филиал Института леса СО РАН)

Испытательные культуры предназначены для генетической оценки плюсовых деревьев по их семенным потомствам, выращенным в однородных экологических условиях. Без этого этапа исследований невозможно перейти к созданию лесосеменных плантаций (ЛСП) более высоких порядков.

Однако в Сибири испытательные культуры создаются медленными темпами и порой с существенными отклонениями от основополагающих принципов методик [5, 6, 8], прежде всего в части однородности опытных площадей, рандомизации семей и использования адекватного контроля. В этой связи испытательные культуры плюсовых деревьев сосны, заложенные в ГУП «Бердский лесхоз» (Новосибирская обл.), выгодно отличаются от аналогичных объектов в других регионах и заслуживают тщательного изучения. Актуальность исследований повышается и тем обстоятельством, что согласно Указаниям по лесному семеноводству [10] в испытательных культурах начиная со II класса возраста могут быть выделены «предварительно элитные» деревья для создания ЛСП повышенной генетической ценности. С этой точки зрения наибольший интерес представляют самые старые и наиболее представительные по числу вариантов культуры, заложенные в 1986-1988 гг. [9]. Изучению этих культур с целью выделения генетически лучших по росту плюсовых деревьев сосны, отобранных в борах области, и посвящена настоящая статья.

Культуры плюсовых деревьев сосны обыкновенной заложены в Легостаевском лесничестве Бердского спецлесхоза на серой лесной почве в окружении насаждений I класса бонитета. Посадка осуществлена в плужные борозды под меч Колесова с ориентиром на методику ЦНИИЛГиСа 1982 г. силами Бердской лесосеменной станции и под методическим контролем Новосибирской лаборатории упомянутого Института. Повторность испытаний (число блоков) в основном 3-кратная, смешение семей рандомизированное. Контрольными являлись одновозрастные с опытными сеянцы от семян массового производственного сбора из соответствующих лесосеменных районов. Плюсовые деревья отобраны в Салаиро-Кузнецком (№ 59) и Верхне-Обском (№ 69) районах [4]. Первый и наиболее представительный массив культур создан в 1986 г. потомствами 82 вариантов в 3-4-кратной повторности почти на 3,5 га. При этом каждая делянка на данной площади по форме приближалась к квадратной и включала по четыре рядка 32-48 полусибов. Культуры 1987-1988 гг. состоят из однородных делянок 22 семей в 2-3-кратной повторности и занимают около 1,5 га.

Исследования проведены в 2006-2007 гг. общепринятыми методами [3]. Учитывали сохранность культур, измеряли диаметр ствола на высоте 1,3 м, высоту ствола и высоту ствола от его основания до начала живой кроны (косвенно отражающую потенциал очищаемости ствола от сучьев), оценивали качество ствола. Для измерения высоты использовали сборный дюралюминиевый шест высотой 12 м. Всего обмерено свыше 8 тыс. деревьев 100 семей.

Распределения оцениваемых признаков имеют типичный унимодальный характер с некоторой вытянутостью «хвоста» в сторону малых значений. Это допускает возможность использования дисперсионного и корреляционного анализов без преобразования данных.

Культуры наиболее представительного блока закладки 1986 г. к 20 годам достигают высоты 8,9 м при диаметре ствола около 12 см (табл. 1). Живая крона начинается почти с середины ствола. Для этого возраста сохранность удовлетворительная (65,5%), но она широко варьирует по делянкам, влияя почти на все признаки. Средний запас стволовой древесины, оцененный через объем ствола среднего дерева и густоту, составил 130 м³/га.

При анализе связей наиболее сильные положительные корреляции обнаружены между сохранностью (густотой), запасом древесины и высотой кроны ($r_{xy} = 0,65-0,85$, $P < 0,001$). Сохранность слабо и положительно связана с высотой, но отрицательно – с диаметром ствола (табл. 2). Вследствие разнонаправленности связей с густотой корреляция между высотой и диаметром ствола хотя и достоверная, но небольшая по величине. В выровненных по густоте условиях она существенно возрастает. Относительно сильны связи высоты ствола с высотой кроны и запасом древесины, из чего следует, что отбор по высоте должен приводить к коррелированному сдвигу и по этим хозяйственно важным признакам.

Делянки на основной площади культур 1986 г., включающей три блока, расположены в виде матрицы (16 столбцов x 16 строк). Проверка значимости влияния «строк» и «столбцов» помогает

Таблица 1

Общая характеристика изменчивости признаков в культурах 1986 г.

Признаки	$H_{\text{ствола}}$, м	$D_{1,3}$, см	$H_{\text{кроны}}$, м	Сохранность, %	Запас древесины, м ³ /га
Среднее и ошибка среднего ($\bar{X} \pm m$)	8,93 ± 0,01	12,1 ± 0,04	4,36 ± 0,01	65,5 ± 0,93	129,8 ± 1,9
Коэффициент вариации, %	11,8	23,3	19,3	21,3	21,9
Число наблюдений (n)	6354	6314	5698	227	227

Таблица 2

Коэффициенты корреляции Пирсона между признаками в культурах 1986 г. (по средним на делянку, n = 210)

Признаки	$H_{\text{ствола}}$	$D_{1,3}$	$H_{\text{кроны}}$	Сохранность	Запас древесины
$H_{\text{ствола}}$	1				
$D_{1,3}$	0,358	1			
$H_{\text{кроны}}$	0,531	0,087	1		
Сохранность	0,239	-0,222	0,631	1	
Запас древесины	0,568	0,269	0,704	0,847	1

Таблица 3

Результаты 2-факторного дисперсионного анализа морфометрических признаков в культурах 1986 г.: пространственные эффекты*

Признаки	Источник вариации	SS	df	MS	$F_{\text{крит}}$	$F_{\text{набл}}$ (P = 0,05)	P
$H_{\text{ствола}}$	Блоки	0,068	2	0,034	0,401	3,046	0,670
	Столбцы	20,47	14	1,462	17,15	1,747	0,000
	Взаимодействие	5,525	28	0,197	2,314	1,539	0,000
	Остаточный	15,35	180	0,085			
$H_{\text{кроны}}$	Блоки	0,328	2	0,164	1,324	3,046	0,269
	Столбцы	39,38	14	2,813	22,72	1,747	0,000
	Взаимодействие	9,199	28	0,329	2,654	1,539	0,000
	Остаточный	22,28	180	0,124			
D	Блоки	2,757	2	1,379	3,827	3,046	0,024
	Столбцы	6,675	14	0,477	1,323	1,747	0,197
	Взаимодействие	11,07	28	0,395	1,097	1,539	0,346
	Остаточный	64,84	180	0,36			

* Здесь и в табл. 4, 5 выделены статистически достоверные значения ($P < 0,05$).

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке ГУП «Бердский лесхоз» (проект № 3) и РФФИ (грант № 07-04-01714-а).

Таблица 4

Результаты однофакторного дисперсионного анализа высоты и диаметра ствола в культурах 1986 г.

Признаки	Источник вариации	SS	df	MS	$F_{\text{крит}}$	$F_{\text{факт}}$ ($P=0,05$)	P	Компонент дисперсии	Доля влияния семей, %
$H_{\text{ствола}}$	Семья	296,1	81	3,656	3,701	1,274	0,000	0,034	3,4
	Остаточный	6194	6271	0,988				0,988	
$D_{1,3}$	Семья	556,8	81	6,875	0,872	1,274	0,787	0,000	0,0
	Остаточный	49114	6228	7,886				7,886	

Таблица 5

Средние значения высоты ствола у лидирующих и отстающих семей в культурах 1986 г.: отклонения от среднего на опыт

№ семьи	X, м	m, м	n	$t_{\text{крит}}$
Лидирующие семьи				
138	0,75	0,55	4	1,35
49	0,74	0,14	14	5,47
161	0,54	0,08	65	6,36
4	0,51	0,15	52	3,33
153	0,50	0,13	88	3,73
105	0,48	0,13	47	3,61
154	0,46	0,10	62	4,43
158	0,44	0,11	61	3,94
5	0,36	0,19	19	1,90
106	0,32	0,17	45	1,85
146	0,32	0,09	72	3,44
97	0,31	0,12	63	2,61
136	0,31	0,19	19	1,62
94	0,30	0,30	10	1,02
122	0,24	0,09	86	2,80
Отстающие семьи				
83	-0,24	0,09	113	-2,56
112	-0,29	0,12	51	-2,39
41	-0,32	0,12	112	-2,73
114	-0,32	0,10	63	-3,04
24	-0,41	0,13	63	-3,18
39	-0,55	0,11	79	-4,78
129	-0,66	0,13	78	-5,08
Среднее на опыт	0,00	0,01	6353	

выявлению и исключению из переменных факторов пространственной гетерогенности. Например, на участке могут действовать градиенты условий в направлении от стены леса, примыкающей к культурам с восточной стороны. Поскольку некоторые краевые строки и столбцы являются неполными, осуществлен 2-факторный анализ матрицы (15 столбцов x 15 строк). При этом строки объединены в блоки согласно схеме опыта, по пять в каждый блок. Анализ провели по средним на делянку. Оказалось, что по наиболее информативному признаку – высоте ствола, а также по высоте кроны имеет место высокодостоверное влияние фактора «столбцы» и взаимодействия «столбцы – блоки» (табл. 3). В то же время по диаметру ствола, напротив, существует хотя и несильное, но достоверное влияние фактора «блоки».

Итак, без учета воздействия выявленных факторов анализ межсемейных различий может привести к ложным выводам. Для снижения пространственных эффектов, скрадывающих генетическую изменчивость, использован анализ «остатков» от средних на столбцы и строки [2]. После этой процедуры, устраняющей эффекты пространственной гетерогенности, данные из разных блоков одноименных семей правомерно объединить, сделав один массив [1]. Далее осуществлены однофакторный анализ и сравнение семей с контрольными и средним на опыт.

Из всех признаков (высота и диаметр ствола, высота кроны, сохранность, запас древесины) статистически значимые межсемейные различия обнаружены только по высоте ствола и кроны. Для примера в табл. 4 представлены данные дисперсионного анализа высоты и диаметра ствола.

Таким образом, наиболее информативным признаком при анализе испытательных культур плюсовых деревьев сосны является высота ствола, что подтверждает сложившееся мнение [7, 8]. При сравнении 82 семей по данному признаку с помощью критерия Стьюдента (t) выделяются десять лучших семей (12,3 %), если в качестве контроля применять среднее на опыт, и 18 семей, если применять контроль «Бердская популяция» (табл. 5). В связи с тем, что контроль по методическим причинам менее надежен для решения поставленной задачи, предпочтительнее ориентироваться на первый способ. Поэтому в качестве «предварительно элитных» в культурах 1986 г. могут быть выделены следующие семьи, превышающие среднее по высоте значение на 25-75 см: № 49, 161, 4, 153, 105, 154, 158, 146, 97, 122.

Что касается культур более поздних лет закладки, то аналогичные исследования в блоке 1987 г. позволили выявить семью № 201, превышающую среднюю высоту на 20 см ($t = 1,98$; $n = 1640$; $P < 0,05$), а в блоке 1988 г. семьи № 176 и 46, превышающие ее на 30-50 см ($t = 3,29-4,79$; $n = 460$; $P < 0,001$).

На основании изложенного можно сделать следующие выводы:

на результативность выявления лучших семей сильно воздействует неконтролируемая изменчивость, в том числе через варьирование густоты (сохранности) опытных делянок. Вот почему по возможности необходимо учитывать и исключать эти факторы статистическими методами;

наиболее информативным признаком, по которому чаще других обнаруживается достоверная межсемейная изменчивость, является высота ствола. Именно этот признак в первую очередь и следует принимать во внимание при изучении испытательных культур сосны;

в ходе исследования культур из 104 выделены 13 семей, которые демонстрируют повышенную интенсивность роста в опыте (около 12 % от всей выборки);

выявленные плюсовые деревья, лидирующие по росту в испытательных культурах, необходимо проанализировать на интенсивность семеношения в условиях ЛСП, а также на динамику роста их потомств в связи с погодными условиями. Затем лучшие варианты могут быть рекомендованы для создания ЛСП повышенной генетической ценности.

Список литературы

1. Глотов Н.В. Оценка генетической гетерогенности природных популяций: количественные признаки // Экология. 1983. № 1. С. 3-10.
2. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке: методы планирования эксперимента (пер. с англ.). М., 1981. 520 с.
3. Ирошников А.И., Мамаев С.А., Правдин Л.Ф. и др. Методы изучения внутривидовой изменчивости древесных пород. М., 1973. 31 с.
4. Лесосеменное районирование основных лесообразующих пород в СССР. М., 1982. 368 с.
5. Основные положения методики закладки испытательных культур плюсовых деревьев основных лесообразующих пород. Воронеж, 1982. 19 с.
6. Основные положения по лесному семеноводству в Российской Федерации. М., 1994. 24 с.
7. Пути генетического улучшения лесных древесных растений. М., 1985. 240 с.
8. Селекция лесных пород / П.И. Молотков, И.Н. Патлай, Н.И. Давыдова и др. М., 1982. 224 с.
9. Тараканов В.В., Демиденко В.П., Ишугин Я.Н. и др. Селекционное семеноводство сосны обыкновенной в Сибири. Новосибирск, 2001. 230 с.
10. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации. М., 2000. 198 с.

ОЦЕНКА СЕМЕНОНОШЕНИЯ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ В ЗАЩИТНЫХ ПЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЮГА СИБИРИ

О.П. КОВЫЛИНА, Н.В. КОВЫЛИН, П.Ш. ПОЗНАХИРКО
(СибГТУ)

Полезавитные лесные полосы (ПЛП) имеют большое значение в комплексе мер по борьбе с засухой, суховеями и эрозией почв. Они снижают скорость ветра и задерживают снег на полях, повышают влажность и плодородие почвы, уменьшают испарение влаги, препятствуют развеванию почв и выдуванию посевов сельскохозяйственных культур, улучшают микроклимат и гидрологический режим территории. В результате всех положительных воздействий ПЛП повышается урожайность сельскохозяйственных культур.

Одной из основных древесных пород, используемых в защитном лесоразведении, является лиственница сибирская, которая служит главным видом. В лесных насаждениях степной и лесостепной зон ей присущи высокие показатели роста, неприхотливость и долговечность.

Для создания ПЛП лиственницы сибирской необходим высококачественный посадочный материал. С целью его получения нужны семена с хорошими наследственными свойствами местного происхождения.

Плодоношение лиственницы сибирской начинается с 12-15 лет [2]. В первые годы семена бывают пустые. В ряде случаев в шишках совсем нет семян. Хорошие семена находятся только за чешуями из средней части шишек; семена из верхней и нижней частей мелкие и часто пустые, так как пыльца попадает не на все семечки. Пыльца лиственницы не имеет воздушных мешочков и поэтому далеко не разносится: по наблюдениям одних авторов [1] – на расстояние 6 м, по данным других – чуть дальше.

У зарубежных и отечественных специалистов сложилось достаточно обоснованное мнение о том, что необеспеченность опыления является решающим фактором плохих урожаев. Причины необеспеченности разнообразны. Недостаток пыльцы может зависеть от малого количества заложившихся зачатков микростробилов или их массовой гибели на ранних этапах развития. Снижение качества пыльцы и даже уменьшение количества нередко связаны с нарушениями в мейозе под влиянием неблагоприятных внешних условий [1, 3, 5, 6].

Для понимания ряда явлений в плодоношении чрезвычайно важно изучить эндогенную изменчивость, т. е. варьирование признаков в пределах дерева в зависимости от расположения органа в кроне, порядка ветвления и т. д., что хорошо обосновано в литературе [5]. Самым широко применяемым критерием изменчивости служит коэффициент вариации (Яблоков, 1966; Мамаев, 1972) [4].

Исследования проводились в условиях Ширинской сухой степи на территории Минусинской котловины. В 1987 г. создана 4-рядная лиственничная полоса с размещением растений в шахматном порядке по схеме 4 × 5 м. Биологический возраст лиственницы сибирской – 20 лет.

Задачи исследований – определение морфологических показателей шишек лиственницы сибирской различных биологических форм из разных частей кроны, всхожести семян, собранных в данной лесной полосе, а также анализ структуры урожая лиственницы сибирской и установление ее формового разнообразия генеративных органов с целью отбора семенного материала с лучшими наследственными и качественными свойствами для создания биологически устойчивых защитных насаждений в южных районах Сибири. Шишки собирались с 10-15 деревьев. Семена отбирались из шишек разных форм и не смешивались. Затем определялась масса 1000 семян из верхней, средней и нижней частей кроны дерева, а также всхожесть семян по отдельным деревьям и шишкам разных биологических форм.

В результате выделены красно-, зеленошишечная и переходная формы шишек.

Показатели шишек лиственницы сибирской из разных ча-

стей кроны представлены в табл. 1. У шишек, сформированных в верхней части кроны, длина составила в среднем 36,5 мм, ширина – 22,8 мм, общее число чешуй – 29,6. Параметры шишек из верхней части кроны имеют максимальные средние значения по сравнению с параметрами шишек из средней и нижней ее частей. Различия по всем показателям между шишками, сформированными в разных частях кроны, достоверны ($t_{\phi} > t_{05}$).

Изменчивость шишек лиственницы сибирской разных биологических форм приведена в табл. 2. Дисимметрическую форму устанавливали по отношению лево- и правонаправленных чешуй. У всех биологических форм шишек преобладает левовинтовой ход спирали с парастихными дробями: 3/5, 4/3, 5/4; у красношишечной формы – 55 %, зеленошишечной – 53, переходной – 59 %. Геометрическая форма шишек определялась по отношению длины к максимальной ширине. В зависимости от величины отношения выделены следующие формы шишек:

Таблица 1

Показатели шишек лиственницы сибирской из разных частей кроны

Часть кроны	Длина шишки (Л), мм		Ширина шишки (Ш), мм		Общее число чешуй, шт.		Отношение Л/Ш	
	min-max X±m	V, %	min-max X±m	V, %	min-max X±m	V, %	min-max X±m	V, %
Верхняя	26,9–45,9	11,9	15,4–29,1	11,1	18,0–41,0	18,6	1,36–1,95	9,3
	36,5±0,6		22,8±0,4		29,6±0,8		1,61±0,02	
Средняя	22,7–42,9	13,0	17,3–29,1	13,9	11,0–41,0	15,5	1,11–2,0	13,5
	32,6±0,6		22,5±0,4		28,4±0,6		1,46±0,03	
Нижняя	25,0–43,4	13,1	16,1–29,1	12,5	18,0–41,0	19,1	1,32–1,98	9,7
	35,5±0,6		22,1±0,4		28,6±0,7		1,61±0,02	
Объединенная	22,7–45,9	13,5	15,4–29,1	12,6	11,0–41,0	17,8	1,11–2,0	11,7
	34,8±0,4		22,5±0,2		28,8±0,4		1,56±0,01	

Таблица 2

Изменчивость шишек лиственницы сибирской разных биологических форм

Биологическая форма шишек	Длина шишки (Л), мм		Ширина шишки (Ш), мм		Общее число чешуй, шт.		Отношение Л/Ш	
	min-max X±m	V, %	min-max X±m	V, %	min-max X±m	V, %	min-max X±m	V, %
Красношишечная	22,7–45,9	15,7	16,1–29,1	13,7	11,0–40,0	18,6	1,11–2,0	12,9
	34,9±0,6		22,5±0,4		28,9±0,6		1,56±0,02	
Зеленошишечная	22,9–41,1	10,4	17,6–28,1	10,4	18,0–43,0	16,3	0,90–1,74	9,9
	34,6±0,5		22,6±0,3		29,1±0,7		1,54±0,02	
Переходная	26,2–42,0	13,1	16,1–29,1	12,6	18,0–41,0	20,1	1,32–1,98	11,3
	34,2±0,9		22,1±0,4		28,6±0,7		1,61±0,02	
Объединенная	22,7–45,9	13,5	15,4–29,1	12,6	11,0–41,0	17,8	1,11–2,0	11,7
	34,8±0,4		22,5±0,2		28,8±0,4		1,56±0,01	

Таблица 3

Масса 1000 семян лиственницы сибирской в зависимости от расположения в кроне дерева, г

№ дерева, форма шишек	Часть кроны					
	верхняя		средняя		нижняя	
	min-max X±m	V, %	min-max X±m	V, %	min-max X±m	V, %
Д11, переходная	9,2–10,4	5,3	6,8–10,4	14,7	6,8–8,9	14,5
	9,8±0,26		8,8±0,53		8,2±0,68	
Д5, зеленошишечная	9,2–12,5	18,2	7,6–8,1	3,4	8,4–9,6	6,4
	10,3±1,2		7,8±0,15		8,8±0,28	

¹ Исследования проведены при финансовой поддержке гранта ФЦП «Интеграция» № Э0100.

шаровидная, эллипсоидная, усеченно-конусовидная и конусовидная. У всех биологических форм шишек доминирует эллипсоидная форма (79-98 %) при общем среднем отношении длины к максимальной ширине шишки, равном 1,56; у красно-, зелено-шишечной и переходной форм оно составляет соответственно 1,56, 1,54 и 1,61.

Масса 1000 семян лиственницы сибирской в зависимости от расположения в кроне шишек переходной и зеленошишечной форм показана в табл. 3. В кроне отдельного дерева у шишек переходной формы она изменяется от 6,8 до 10,4 г, зеленошишечной – от 7,6 до 12,5 г. Установлено, что масса 1000 семян больше в верхней части кроны отдельного дерева, а также из шишек зеленошишечной и переходной форм.

Учет проросших семян лиственницы проводили на 3-, 5-, 7-, 10- и 15-й день (началом прорастивания считали день, следующий за днем раскладки семян). К проросшим относили семена с длиной корешка не менее длины семени (средняя длина корешка – 4-8 мм).

Энергия прорастания больше у семян из красношишечной формы и составляет в среднем 41,1 %, у семян из шишек переходной формы она равнялась 31,6 %. Техническая всхожесть также выше у семян из красношишечной формы и составляет 80,7 %, у семян из шишек переходной формы – 66,4 %.

Средние показатели всхожести варьируют в зависимости от формы шишек. На 5-й день из шишек красношишечной и переходной форм проросло соответственно 30,5 и 31,6 % семян. Наибольшее же количество семян из этих форм шишек пророс-

ло на 10-й день – соответственно 38,6 и 49,4 %. Следовательно, динамика прорастания семян из шишек красношишечной и переходной форм одинакова, однако техническая всхожесть выше у семян из красношишечной формы.

Изучение морфологических показателей шишек и показателей всхожести семян полезно при выделении перспективных биологических форм, которые можно использовать для получения качественных семян с целью дальнейшего выращивания из них посадочного материала, адаптированного к условиям сухой степи юга Сибири.

Список литературы

1. Дылис Н.В. Лиственница. М., 1981. 96 с.
2. Козубов Г.М., Тренин В.В. Аномалии в микроспорогенезе у лиственницы Сукачева на Крайнем Севере / Половая репродукция хвойных. Т. 1. Новосибирск, 1973. С. 107-109.
3. Крулик В.М. Мейоз у лиственницы Чекановского / Материалы 5-го Всесоюз. совещ. по эмбриологии растений. Кишинев, 1971. С. 91-93.
3. Мамаев С.А. О закономерностях колебания амплитуды внутривидовой изменчивости количественных признаков в популяциях высших растений // Журнал общей биологии. 1968. Т. 29. № 4. С. 15-23.
4. Некрасова Т.П. Влияние температуры воздуха на формирование пыльцы хвойных древесных пород // Лесоведение. 1976. № 6. С. 37-43.
5. Яковлев А.В. О влиянии низких температур на микроспорогенез сосны обыкновенной // Лесоведение. 1978. № 6. С. 51-55.

УДК 630*181.525

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ХВОЙНЫХ

**И.Д. ГРОДНИЦКАЯ, кандидат биологических наук
(Институт леса СО РАН)**

Для выполнения поставленных перед лесным хозяйством задач по выращиванию качественного лесопосадочного материала в искусственных фитоценозах возникает необходимость применения пестицидов разнообразного спектра действия.

Длительное использование ядохимикатов в питомниках отрицательно влияет на общую численность, качественный состав основных групп почвенных микроорганизмов и, следовательно, на плодородие почв [1, 6, 8].

В настоящее время известно, что с помощью только химических препаратов нельзя решить все проблемы защиты растений. Серьезным недостатком использования пестицидов широкого спектра действия оказалось подавление ими естественных регулирующих механизмов в биоценозах, что привело к массовому размножению патогенных организмов [2, 6].

Загрязнение окружающей среды, накопление остатков в продуктах питания, сравнительно быстрое развитие у вредителей устойчивости к пестицидам осложняют использование химического метода борьбы [8]. В связи с этим были разработаны и успешно применяются методы интегрированной борьбы, предполагающие рациональное и комплексное использование всех методов защиты растений [1, 2, 4, 9].

Важным моментом интегрированной защиты растений является оптимизация технологий и способа применения химических препаратов. Прежде всего это соблюдение экологических порогов вредности, проведение локальных обработок, совмещение в одном технологическом процессе борьбы различными методами против комплекса вредителей и болезней [2, 8].

Особое внимание уделяется биологическому способу, основанному на использовании для защиты от патогенов их врагов – хищников, гиперпаразитов, антагонистов. Кроме того, актуально применение традиционных и несложных химических методов, например обработка семян перед посевом $KMnO_4$ [1, 8].

Цель данной работы – сравнить влияние химической и биологической обработок семян на рост и развитие сеянцев сосны обыкновенной и лиственницы сибирской, а также определить теоретические перспективы использования этих и подобных веществ при выращивании лесопосадочного материала.

В лабораторных условиях для выявления стимулирующей активности химических и биологических препаратов семена сосны и лиственницы обрабатывали 0,2 %-ными растворами $CuSO_4$ и биопрепарата триходермин, созданного на основе грибов из рода *Trichoderma*; контрольная партия семян обрабатывалась водой (H_2O) [4, 9].

Обработанные семена были разложены в чашки Петри по 50 шт. в трех повторностях на 12 дней. Энергия прорастания семян сосны и лиственницы определена по числу, массе и длине проростков [3]. Полученные данные статистически обработаны с помощью программы Microsoft Excel-97.

Наибольшие масса, число и длина проростков достигнуты после обработки триходермином; обработка $CuSO_4$ в меньшей степени, но все же увеличивала все показатели проростков по сравнению с контролем. Масса проростков лиственницы была почти такой же, как в контрольном варианте. Величины остальных показателей (число и длина проростков) превышали контрольные.

Известно, что лабораторные исследования лишь отчасти отражают сложные взаимоотношения между организмами, возникающие в природных сообществах. С целью подтверждения результатов лабораторных исследований изучение влияния химического и биологического препаратов было продолжено в природных условиях.

Перед посевом семена сосны и лиственницы замачивали в 0,5 %-ном растворе $KMnO_4$ [7]. Подсушенные семена хвойных разделили на три части. Первую часть помещали в 0,2 %-ный раствор $CuSO_4$, вторую – в раствор триходермина той же концентрации на 12 ч. Контролем служила третья часть семян, замоченных на данное время в дистиллированной воде.

Результаты учета, проведенного в вегетационный сезон 2003 г., проростков и семян сосны обыкновенной (числитель) и лиственницы сибирской (знаменатель) в зависимости от способа обработки семян

Дата учета	Температура, °С		Число проростков и семян после обработки семян		
	воздуха	почвы	триходермином	CuSO ₄	H ₂ O (контроль)
20 июня	22,5	18	32/28	25/20	31/15
8 июля	28	23	27/23	14/18	20/14
18 июля	32	28	20/26	11/18	11/16
28 июля	21	20	20/18	9/13	10/12
8 августа	22	20	21/14	9/12	12/10
19 августа	23	19	18/13	11/10	9/8
29 августа	16	12	17/13	8/8	8/6
8 сентября	18	15	17/13	8/7	8/6

Перед высевом семян в открытый грунт измеряли температуру воздуха и почвы. Каждый вариант опыта был заложен в 5-кратной повторности. После посева опытные участки мульчировали сухими древесными опилками.

Учет проросших семян и влияние температуры почвы и воздуха на рост и развитие семян и проростков сосны обыкновенной и лиственницы сибирской проводили с появлением первых всходов и в течение всей вегетации каждые 10 дней.

В конце вегетационного периода биометрические показатели (число хвоинок в мутовке, длина корневых систем, длина надземной части, диаметр корневой шейки) опытных семян сравнивали с контрольными. Достоверность различий между средними величинами разных вариантов обработки оценивали по критерию Стьюдента (t). Разность считали достоверной, если критерий, вычисленный из опыта, превышал табличное значение при 95 %-ном уровне достоверности [5].

Исследования показали, что наименьший отпад, наибольшие грунтовая всхожесть семян и выход семян к концу вегетации (более чем в 2 раза) зафиксирован после обработки семян хвойных триходермином.

У семян сосны и лиственницы, обработанных CuSO₄, всхожесть соответственно ниже и выше по сравнению с контролем; но конечный выход семян обеих пород несущественно превысил контрольные результаты.

Довсходовая и послевсходовая гибель семян и проростков сосны обыкновенной и лиственницы сибирской в наших исследованиях значительна. При этом наибольшая величина отпада отмечена на контроле, а наименьшая – в варианте обработки триходермином.

Таким образом, наиболее эффективным средством обработки семян хвойных являлся биопрепарат триходермин, который увеличивал грунтовую всхожесть семян и повышал конечный выход семян к концу вегетации, а также снижал довсходовый и послевсходовый отпады семян и проростков сосны и лиственницы.

Периодические учеты позволили выявить следующие изменения в росте и падении численности проростков (см. таблицу): массовое появление всходов вскоре сменялось массовым их отпадом, на что влияли различные факторы, как биотические (инфекции, повреждение проростков грызунами и насекомыми), так и абиотические (температуры почвы и

воздуха). Следует отметить, что наибольший отпад проростков и семян на стадии прорастания вызывают фитопатогенные микроорганизмы, численность которых увеличивается (особенно при благоприятных климатических условиях) с появлением дополнительного пищевого субстрата. Обработка семян хвойных перед посевом химическим и биологическим препаратами способствует повышению сопротивляемости семян болезням: довсходовый и послевсходовый отпад меньше у обработанных этими препаратами семян, чем у семян, замоченных в воде.

Как правило, изменение температурного режима влияет на развитие всех компонентов биоценоза. Для проверки действия этого экологического фактора температуры воздуха и почвы замерялись на протяжении всего опыта. Отмечена средняя корреляция между температурой воздуха и численностью семян сосны (r_1) и лиственницы (r_2) в течение вегетационного сезона: $r_1 = 0,25$ и $r_2 = 0,75$ (CuSO₄); $r_1 = 0,26$ и $r_2 = 0,81$ (контроль); $r_1 = 0,35$ и $r_2 = 0,69$ (триходермин). Полученные результаты свидетельствуют о том, что повышение температуры положительно коррелирует с числом семян (особенно это видно в варианте обработки семян лиственницы).

Предпосевная обработка семян сосны обыкновенной и лиственницы сибирской CuSO₄ и триходермином привела к увеличению всех биометрических параметров семян к концу вегетации. Наибольшие длины надземной части и центрального корня, а также диаметр корневой шейки зафиксированы у семян, обработанных триходермином, наименьшие – в контроле. Применительно к морфологическим параметрам следует сказать, что обработка семян хвойных биологическим препаратом намного эффективнее обработки химическим.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод о том, что стимуляция семян химическим (CuSO₄) и биологическим (триходермин) препаратами положительно сказалась на показателях роста. Эффективность обработки ими отмечена при сравнении с контрольными экземплярами. Грамотное чередование и применение как биологических, так и химических обработок способны благотворно влиять на рост и развитие растений, а правильно подобранные дозы любых препаратов не нарушают равновесия в почвенных сообществах и во всей окружающей среде в целом.

Список литературы

- Бегляров Г.А., Смирнова А.А., Баталова Т.С. и др. Химическая и биологическая защита растений / Под ред. Г.А. Беглярова. М., 1983. 351 с.
- Великанов Л.Л., Сидорова И.И. Экологические проблемы защиты растений от болезней // Итоги науки и техники. Защита растений. 1988. Т. 6. 141 с.
- Возняковская Ю.М. Микрофлора растений и урожай. Л., 1969. 239 с.
- Громовых Т.И., Солдатов В.В., Шмарловская С.В. и др. Опыт применения различных форм триходермина в лесопитомниках Красноярского края / Мониторинг и защита леса (Сб. научных трудов межрегионального семинара). Красноярск, 2000. С. 23-26.
- Доспехов Б.А. Методы полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследования. М., 1985. 351 с.
- Кордаков И.А. Внимание: пестициды! Алма-Ата, 1988. 216 с.
- Новосельцева А.И., Смирнов В.А. Справочник по лесным питомникам. М., 1983. 280 с.
- Пестициды в экосистемах: проблемы и перспективы (аналит. обзор) / К.П. Куценогий, Е.И. Киров, И.Б. Кнорр и др. Новосибирск, 1994. 142 с.
- Якименко Е.Е., Гродницкая И.Д. Влияние грибов рода *Trichoderma* на почвенные микромицеты, вызывающие инфекционное поражение семян хвойных в лесных питомниках Сибири // Микробиология. 2000. № 6. С. 50-54.

ФЕРТИЛЬНОСТЬ ПЫЛЬЦЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Е.А. ВАЛЕТОВА, Г.И. ЕГОРКИНА (Институт водных и экологических проблем СО РАН)

Сущность полового размножения у растений состоит в том, что каждый организм образует на определенном этапе развития половые клетки – гаметы. В результате их слияния появляется новое поколение вида. Формирование полового размножения привело к разделению поколений на диплоидное (спорофиты) и гаплоидное (гаметофиты). Спорофит – обычное растение с характерными признаками, одной из функций которого является продуцирование и питание гаметофита, в частности продуцирование пыльцевых зерен – гаплоидного поколения растений. Конечная цель существования пыльцы заключается в продуцировании и питании мужских гамет. Зрелое пыльцевое зерно с момента вылета из пыльника следует понимать как независимое, относительно долгоживущее, микроскопически малое, но физиологически активное и самостоятельное бесхлорофильное растение [2].

Гаплоидное поколение растений, равно как и диплоидное, интенсивно изучается. Наряду с морфологическими методами широко используются гистохимические. Физиолого-биохимические исследования способствуют пониманию функционирования пыльцы и пыльцевых трубок, роли гаметофита в формировании спорофита и структуры популяций. Например, установлено, что микрогаметофитный отбор по конкурентоспособности пыльцы изменяет качество спорофитного поколения как в искусственных, так и в природных популяциях растений, обеспечивая преимущество наиболее приспособленным генотипам [3]. В этой связи становится понятным значение физиолого-биохимических исследований пыльцы.

Многочисленные исследования, выполненные в основном на покрытосеменных, показали, что пыльца имеет сложный биохимический состав: белки, жиры, углеводы, гетероауксины, свободные аминокислоты, нуклеиновые кислоты, ферменты, неорганические вещества и др. [5]. Состав веществ и их физиологическая активность не только видоспецифичны, но и дают различную интенсивности гистохимические реакции внутри вида. Одной из причин внутривидовой разнокачественности пыльцы являются экологические факторы. Выявлено, что в условиях высокого увлажнения (Новосибирская обл.) сосна продуцирует пыльцу с более низким содержанием крахмала и жира и более высоким сахара, чем в условиях высоких температур, почвенной и воздушной засухи (Северный Казахстан) [1].

По составу запасных веществ пыльцевые зерна можно разделить на жиросодержащие и крахмалоносные [8]. По мнению некоторых авторов [5], крахмальный тип пыльцы – признак более примитивный, чем жировой. Он чаще всего встречается у

примитивных форм покрытосеменных и особенно хорошо выражен у голосеменных. На основе гистохимической реакции запасных веществ разработан метод определения оплодотворяющей способности пыльцевых зерен. У крахмалоносной пыльцы при помощи йодной реакции определяют содержание крахмала, различное в фертильных (полностью заполнены крахмалом) и стерильных (не имеют совсем или содержат его следы) пыльцевых зернах.

Цель настоящей работы состояла в изучении гистохимической реакции на крахмал пыльцы сосны обыкновенной в условиях различной антропогенной нагрузки.

Материалом для исследования служила пыльца, собранная в городских лесах г. Бийска. Наиболее значимый техногенный источник загрязнения – ТЭЦ-1, расположенная в западной наветренной части города. В радиусе 2 км от нее отчетливо заметны признаки дигрессии леса: в течение последних 20-25 лет вообще не появляется подрост сосны, до 63 % деревьев имеют видимые морфологические изменения. По мере удаления от источника загрязнения доля таких деревьев уменьшается почти в 2 раза, повышаются продолжительность жизни хвои, ее длина и масса, снижается удельный вес сухих ветвей в кроне, появляется подрост [7]. Зрелую пыльцу собирали на трех пробных площадях, различно удаленных от источника загрязнения ТЭЦ-1 в Бийском лесничестве Бийского лесхоза-техникума: первая – кв. 38 и 95, удаленность – 1 км; вторая – кв. 28, удаленность – 5 км; третья – кв. 39, удаленность – 10 км.

Цитологические препараты готовили по общепринятым методикам [4], окрашивая пыльцу раствором Люголя. В пробах каждого учетного дерева просматривали по 1500 пыльцевых зерен, учитывая интенсивность окрашивания – сильную, среднюю и слабую. Подсчитывали также стерильные пыльцевые зерна. К ним относили тератогенно измененные, без крахмала или со следами крахмальных зерен.

Результаты исследования приведены в таблице, из которой видно, что на всех трех пробных площадях преобладает пыльца с высокой (64-72 %) степенью окрашивания раствором Люголя. Однако на 10-километровом удалении от ТЭЦ-1 доля сильно окрашенной пыльцы значимо выше, чем на близко расположенных площадках: t -критерий Стьюдента равен 3,53 при 95 %-ном уровне вероятности, $t_{табл} = 2,8$. Существует зависимость способности пыльцевых зерен к прорастанию от гистохимических показателей [6]. В пробах пыльцы, обладающей высокими фертильными свойствами, накопление запасных питательных веществ и физиологически активных соединений наиболее заметно. В этой связи можно предполагать, что чем дальше от источника загрязнения расположены насаждения сосны, тем более активную оплодотворяющую способность имеет пыльца.

Распределение пыльцевых зерен сосны обыкновенной по интенсивности окрашивания раствором Люголя

№ дерева	Просмотрено пыльцевых зерен	Интенсивность окрашивания						Стерильные пыльцевые зерна	
		сильная		средняя		слабая		шт.	%
		шт.	%	шт.	%	шт.	%		
Проба 1 (1 км)									
1	1500	936	62,4±1,2	397	26,5±1,2	64	4,3±0,5	103	6,9±0,6
2	1500	917	61,1±1,2	408	27,2±1,1	117	7,8±0,7	58	3,9±0,5
3	1500	1128	75,2±1,1	201	13,4±0,9	79	5,2±0,6	92	6,1±0,6
Средн.	1500	994	66,2±1,2	335	22,4±1,1	87	5,8±0,6	84	5,6±0,6
Проба 2 (5 км)									
1	1500	875	58,3±1,3	407	27,1±1,1	28	1,9±0,4	190	12,7±0,8
2	1500	1072	71,5±1,2	222	14,6±0,9	106	7,1±0,7	100	6,7±0,6
3	1500	918	61,2±1,2	408	27,2±1,1	121	8,1±0,7	53	3,5±0,5
Средн.	1500	995	63,7±1	346	23,0±1,1	85	5,7±0,6	114	7,6±0,7
Проба 3 (10 км)									
1	1500	1035	69,0±1,2	300	20,0±1,0	98	6,5±0,6	67	4,5±0,5
2	1500	1032	68,8±1,2	415	27,7±1,2	22	1,5±0,3	31	2,1±0,6
3	1500	1182	78,8±1,0	80	5,3±0,6	156	10,4±0,8	82	5,5±0,5
Средн.	1500	1083	72,2±1,2	265	17,7±1,0	92	6,1±0,6	60	4,0±0,5

На третьей площади также достоверно меньше стерильных пыльцевых зерен ($t_{\text{факт}} = 4,19$). По-видимому, загрязнители ТЭЦ-1 оказывают негативное влияние на микроспоро- и гаметогенез, приводя к морфологическим и биохимическим изменениям пыльцы.

Значительную роль в продуцировании того или иного количества полноценной или стерильной пыльцы играют индивидуальные особенности каждого дерева. Замечено, что в условиях повышенного увлажнения содержание крахмала и сахара в пыльце сосны обыкновенной выше в группе деревьев 40-60 лет, чем в группе 18-40 лет [1]. Влияние индивидуальных особенностей деревьев на качество пыльцы выявлено при изучении аномальных особей сосны обыкновенной [6]. В нашем исследовании косвенным подтверждением влияния генотипических особенностей деревьев на качество пыльцы может служить высокая внутригрупповая вариабельность полученных показателей, в частности процента стерильности, которая превышает изменчивость средних по площадкам. При антропогенной нагрузке внутригрупповую вариабельность может увеличивать различная устойчивость деревьев к токсикантам.

Таким образом, результаты исследования показали негативное влияние выбросов ТЭЦ-1 г. Бийска на оплодотворяющие качества пыльцы сосны обыкновенной.

Список литературы

1. Луцкевич Н.П. Физиологические различия в качестве пыльцы сосны обыкновенной в связи с различными экологическими условиями / Половая репродукция хвойных (Материалы I Всесоюзного симпозиума). Новосибирск, 1973. С. 219-22.
2. Минина Е.Г. Физиологическая характеристика пыльцевого зерна / Экология семенного размножения хвойных Сибири. Красноярск, 1984. С. 81-86.
3. Мирошниченко Е.Н., Лях В.А. Изменение структуры популяций F2 в зависимости от интенсивности микрогаметофитной конкуренции в F1 у *Ricinus communis* L. // Цитология и генетика. 1999. Т. 33. № 3. С. 73-77.
4. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. М., 1988. 270 с.
5. Поддубная-Арнольди В.А. Цитозамблиология покрытосеменных растений. М., 1976. 360 с.
6. Третьякова И.Н. Жизнеспособность пыльцы сосны обыкновенной в Забайкалье / Экология семенного размножения хвойных Сибири. Красноярск, 1984. С. 63-69.
7. Трунов М.И. Сосновые экосистемы в условиях техногенного загрязнения. Барнаул, 2002. 106 с.
8. Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Генеративные органы цветка (под ред. Т.А. Батыгиной). Т. 1. СПб., 1994. 300 с.

Вниманию читателей

НОВЫЕ КНИГИ

Необходимость обеспечения экологической и продовольственной безопасности страны на фоне глобального ухудшения качества природной среды вновь пробуждает интерес к лесной мелиорации земель как к доступному и долговременному средству предотвращения деградационных процессов, вызванных усилением негативного хозяйственного воздействия на почвенно-растительный покров малолесных регионов. Проект стратегии развития защитного лесоразведения в России до 2020 г. (Волгоград, 2008) предусматривает проведение полномасштабной инвентаризации и комплексной оценки современного состояния защитных лесонасаждений (ЗЛН) на всех категориях земель (свыше 3 млн га), разработку зональных систем базовых лесохозяйственных мероприятий и осуществление их на общей площади более 2 млн га, закладку около 4,2 млн га новых насаждений разного назначения. Успешное решение этой крупной государственной природоохранной задачи немислимо без адекватного научного обеспечения всего цикла работ, в основе которого лежит углубленное изучение опыта выращивания ЗЛН, особенно накопленного в очагах комплексной мелиорации земель интенсивного сельскохозяйственного использования.

Актуальность совершенствования приемов защитного лесоразведения повышают и многочисленные грубые ошибки в размещении насаждений, подборе, смешении пород и т. п., совершенные при проектировании и создании ЗЛН в ряде районов, где работы велись в авральном режиме при недостаточном материальном и финансовом их обеспечении. Отсутствие или несвоевременное лесоводственное обслуживание насаждений усиливает отрицательный эффект восприятия этих ошибок, затрудняет понимание и питает необоснованную критику самой идеи лесной мелиорации земель, особенно настойчиво внедряемую поборниками сохранения естественного облика степных ландшафтов.

В связи с изложенным значительную ценность приобретает монография В.С. Вавина, В.Т. Рымаря, А.Г. Ахтямова, Л.Т. Свиридова «Создание долговечных защитных лесных насаждений в условиях юго-востока ЦЧП» под научной редакцией проф. Л.Т. Свиридова (Воронеж, 2007), посвященная анализу итогов за более чем 100-летний период работы лесоводов по созданию завершенной системы ЗЛН в Каменной Степи.

Монография состоит из пяти логически объединенных глав. В них кратко изложена история создания и приведены материалы изучения роста и формирования насаждений, заложенных Особой экспедицией проф. В.В. Докучаева и Каменно-Степным лесничеством в до- и послевоенный периоды. На основании анализа работ предшественников и материалов собственных наблюдений авторов, выполненных с использованием современных методов исследования, рассмотрена возрастная динамика средних таксационных показателей лесных полос О.И. Ковалева, К.Э. Собеневского (1893-1898), Г.Ф. Морозова (1899-1901), Н.А. Михайлова (1902-1908), К.Э. Собеневского, Ю.В. Ключико-

ва, Г.И. Матякина (1936-1940) и др. Особое место отведено раскрытию специфики лесообразования в насаждениях с участием дуба как главной породы при разном участии, типах смешения пород, схемах размещения посадочных мест, режимах лесоводственных уходов. Обстоятельно изложены преимущества и недостатки коридорного способа выращивания дуба в полезационных лесных полосах (по Ю.В. Ключикову), гнездового посева и посадки, диагонально-группового способа создания насаждений (по Е.С. Павловскому), а также путем использования крупномерных саженцев (по исследованиям И.А. Юрина, Н.Г. Петрова).

Большой научный и практический интерес представляют данные изучения влияния на лесообразовательный процесс в ЗЛН различных типов местности, выделенных Ф.Н. Мильковым (1971) по степени дренированности и эродированности поверхностных отложений. На примере лесоводственно-мелиоративного состояния 20-100-летних древостоев доказана необходимость дифференцированного подхода к выбору пород (по энергии роста), способов создания и выращивания из них насаждений в пределах одного водосбора даже в относительно благоприятных условиях черноземной степи.

Серьезное внимание уделено проблеме выращивания долговечных и агроэкологически эффективных полезационных лесных полос. На основании многочисленных литературных и экспериментальных данных оценено влияние рубок ухода на их состояние в зависимости от ширины, возраста, породного состава, схемы размещения посадочных мест и т. п.

Кроме того, в монографии опубликованы обширные материалы сплошной таксации ЗЛН «Каменной Степи», проведенной в 1992 и 2002 гг., которые вместе с материалами таксации предыдущих ревизионных периодов позволили авторам проследить многолетнюю динамику площади по основным видам насаждений оазиса, их возраста, состава, строения, производительности и товарности древостоев, генезиса других компонентов лесных экосистем, эффективности лесохозяйственных мероприятий.

Монография насыщена таблицами с фактическими данными. Она дает возможность специалистам самостоятельно находить ответы на интересующие их вопросы, делать выводы по широкому кругу лесоводственно-экологических проблем защитного лесоразведения, эффективности тех или иных приемов их решения.

К незначительным недостаткам работы можно отнести некоторую несогласованность в терминологии, неудачную попытку использования многофакторно детерминированного и потому маловыразительного коэффициента напряжения роста К.К. Высоцкого (1962) для характеристики состояния лесообразующих пород, а также невысокий уровень литературного редактирования текста.

**А.С. МАНАЕНКОВ, заслуженный лесовод
Российской Федерации, доктор сельскохозяйственных наук (ВНИАЛМИ)**



ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСА

УДК 630*43

ВОЗДЕЙСТВИЕ КОНДУКТИВНОГО ТЕПЛОВОГО ПОТОКА НИЗОВОГО ПОЖАРА НА РАЗВИТИЕ ПОДСТИЛОЧНО-ГУМУСОВОГО

Э.Н. ВАЛЕНДИК, И.В. КОСОВ (Институт леса СО РАН)

Подстильно-гумусовые пожары как вид по классификации И.С. Мелехова [7] относятся к классу низовых. Вместе с тем эти пожары развиваются в подстильно-гумусовом слое почвы и по этому признаку отнесены к классу почвенных, а вид пожара назван подстилочным [6]. На наш взгляд, вид пожара называть только подстилочным неправомерно, так как гумус – это органическое вещество и наравне с подстилкой участвует в процессе горения.

На этой основе название вида пожара (подстильно-гумусовый) мы принимаем по классификации И.С. Мелехова как отражающее суть процесса. Класс же пожара (почвенный) целесообразно принять по Н.П. Курбатскому, так как объект горения при этих пожарах – верхний горизонт почвы.

Подстильно-гумусовые пожары наиболее губительны для древостоя с поверхностной корневой системой. В этом случае корни деревьев находятся непосредственно в слое или под слоем подстилки, при горении которой повреждаются корневые лапы и деревья погибают [6].

На горях можно наблюдать упавшие деревья без видимых повреждений стволовой части, что происходит при подстильно-гумусовых пожарах, а также при пожарах на мерзлотных почвах, где могут повреждаться мелкие корни. В связи с вышесказанным исследование воздействия пожара на корни деревьев актуально, так как позволит по виду пожара и параметрам горения прогнозировать отпад деревьев после пожара.

Подстильно-гумусовые пожары широко распространены в северно-западной части Якутии (Щербаков и др., 1979), лиственничных лесах на мерзлотных почвах [1] и в горных лесах юга Сибири. Указанные пожары отмечены в лиственничных лесах бассейна р. Ангары [2]. Вместе с тем исследования в этой области малочисленны. Практики при тушении таких пожаров принимают их за низовые (напочвенные) и применяют соответствующие средства и методы тушения, но здесь они оказываются недостаточными, так как процесс горения при низовом (напочвенном) пожаре совершенно иной, чем при почвенном.

Теплоперенос при напочвенном пожаре проходит на уровне почвы в пламенном режиме за счет его излучения, на это приходится 25-40 % общего тепла пожара. В то же время на тепло, передающееся корнеобитаемому слою теплопроводностью, приходится лишь до 5 % [4, 12]. В этом случае подстильно-гумусовый слой горит в беспламенном режиме длительное время.

Основным индикатором воздействия пожара на почву по глубине и критерием для прогнозирования степени нарушения ее агрохимических свойств и корневой системы является температура почвы [10, 11].

Имеющиеся в литературе данные вертикального тепло- и массопереноса в почву основаны на лабораторных исследованиях нагрева почвенных колонок из песка и лесных глин с различной начальной влажностью [13]. На базе этих экспериментов разработан численный метод решения уравнений вертикального переноса тепла в почву теплопроводностью. Установлено, что метод может давать температурный профиль, близкий к экспериментальным данным [8].

При пожарах вертикальный теплоперенос в почву исследован при выжигании порубочных остатков на вырубках [3] с целью выявления степени нарушения ее агрохимических свойств и сохранности почвенного запаса семян видов хвойных. Установлено, что температура на поверхности почвы (в подстилке) может достигать 500 °С, но на глубине 5 см она не превышает нескольких десятков градусов (табл. 1).

Температура на поверхности почвы при горении крупных порубочных остатков, расположенных непосредственно на поверхности почвы и плотно прижатых к ней, может превышать 500 °С. Подобные условия создаются обычно при летних лесозаготовках. При рубке леса зимой крупные порубочные остатки из-за снега висят на некотором расстоянии от земли и при их горении на поверхности почвы температура обычно не превышает 400-500 °С [3]. Данные о теплопереносе в почву при лесных пожарах в разных лесорастительных условиях нам неизвестны. Исследователи (почвоведы и биологи) прежде всего имеют дело с последствиями пожаров в тех или иных типах леса и в основном в горных лесах, где после пожаров часто начинаются эрозия почв и вывал деревьев, но, вероятно, это происходит не всегда. Для решения вопроса о возможности прогнозирования степени прогрева корнеобитаемого слоя почвы и повреждения корней необходимы экспериментальные исследования на пожарах в разных лесорастительных условиях, так как в литературе о прогреве почвы при лесных пожарах существуют самые разнообразные сведения, вплоть до таких, что происходит спекание верхних слоев почвы, что, конечно, при низовых пожарах под пологом леса маловероятно.

Цель наших исследований – выявление температуры в верхних слоях почвы при лесных пожарах в разных лесорастительных условиях и установление механизма перехода низового пожара в подстильно-гумусовый (почвенный).

Исследования температуры почвы в период пожара мы проводили на 3-летней вырубке в пихтарнике мелкотравно-зеленомошниковом, в сосняке разнотравно-зеленомошниковом и в прикорневых зонах хвойных деревьев в смешанном пихтово-елово-кедровом насаждении с примесью сосны и лиственницы в возрасте от 60 до 145 лет. В целом

Таблица 1

Динамика температуры почвы при пожарах на вырубках

Тип горения	Макс. температура, °С, при глубине почвы, см					Время пребывания почвы свыше 80 % T _{max} , ч, при глубине почвы, см				
	0	1,0	2,5	5,0	10	0	1,0	2,5	5,0	10
Горение слабой интенсивности для снижения запасов ЛГМ	110	50	50	-	-	0,1	0,2	0,2	-	-
	500	75	45	40	30	0,5	0,6	-	-	-
Горение порубочных остатков (средний запас)	400	-	90	70	50	-	-	-	-	-
	390	130	-	-	-	0,2	1,5	-	-	-
Горение порубочных остатков (большой запас)	370	-	90	75	50	5,5	-	4,5	14,0	104
	550	90	-	70	-	0,6	2,4	-	24,0	-
Горение валов горючих материалов или куч бревен	830	-	260	100	60	1,6	-	2,5	5,3	6
	750	-	-	350	240	8,0	-	-	27,0	33
	670	-	540	350	200	3,0	-	6,0	9,0	11

Лесоводственно-пирологическая характеристика экспериментальных участков

Тип леса	Состав древостоя	Тип почвы	Влаго-содержание слоя почв, см/%	Вид ЛГМ	Запас ЛГМ, кг/м ²	Влагосодержание ЛГМ, %
Сосняк разнотравно-зелено-мошниковый	10Сед.Б	Серая лесная супесчаная	0-5/8,8	Опад, зеленые мхи, подстилка	0,6	15
			5-10/10,6		0,8	20
Вырубка в пихтарнике мелкоотравно-зелено-мошниковом	—	Дерновоподзолистая тяжело-суглинистая	0-5/17,4	Опад, порубочные остатки до 7 см, подстилка	0,8	18
			5-10/27,8		3,0	24
Пихтарник зелено-мошниково-разнотравный	4ПЗК2Е1Лед.С	Мелкоземно-щебенистая	—	Опад, зеленые мхи, подстилка	0,1-0,5	5-10
			—		1,7-2,0	9-16
					1,4-2,4	14-26

это пихтарник мелкоотравно-зеленомошниковый на склоне до 10° на мелкощебенистых почвах. Все деревья имели поверхностную корневую систему (табл. 2).

В сосняке разнотравно-зеленомошниковом влагосодержание опада из хвои, шишек, охвоенных веточек и зеленых мхов было на пределе горения, что в последующем сказалось и на температуре верхних слоев почвы, хотя влагосодержание подстилки здесь несколько меньше, чем на вырубке. Влагосодержание почвы в слое 0-5 см составляло 8,8 %, в слое 5-10 см – 10,6 %. На участках в сосняке в процессе проведения огневых экспериментов с целью увеличения интенсивности горения мы увеличивали запасы горючих материалов на площадках за счет охвоенных веточек и хвои.

На вырубке опад состоял из хвои, зеленых мхов, охвоенных веток и мелких порубочных остатков диаметром до 7 см. Под плотным слоем последних влажность подстилки достигала 70 %, что при горении хорошо предохраняло верхний слой почвы от высоких температур. Влагосодержание почвы в слое 0-5 см достигало 17,4 %, в слое 5-10 см – 27,8 %.

В пихтарнике зеленомошниково-разнотравном на мелкощебенистых почвах опад состоял из хвои, мелких веточек и шишек, сплошного покрова из зеленых мхов и подстилки. Толщина слоя ЛГМ в прикорневой зоне колебалась от 4 до 10 см. Корневые лапы находились непосредственно под слоем мха или подстилки. Характеристики деревьев, в зоне которых проведены выжигания ЛГМ, приведены в табл. 3.

Для регистрации температуры почвы в процессе горения применяли батарею из четырех термодатчиков. Провода от термодатчиков соединялись с регистратором (цифровым мультиметром) и были смонтированы в один изоляционный жгут, который прокладывался в земле и выходил из зоны горения. Термодатчики размещали в слое опада, мха, подстилки и в слое почвы на 5 см. При движении горячей кромки над термодатчиками измеряли температуру пламени и время пламенного горения.

Для определения времени прогрева камбиальной зоны корневых лап до летальной температуры при подстильно-гумусовых пожарах мы использовали методику термодатчиков измерений [5]. Интенсивность горения на кромке пожара рассчитывали по формуле Байрама [9]

$$h = 0,45 I^{0,46}, \quad (1)$$

где h – высота пламени, фут; I – интенсивность горения, ВТУ/фут.с.

Преобразованная для расчетов в систему СИ, она имеет вид

$$I = 258,4 h^{2,174}, \quad (2)$$

где I – интенсивность горения, кВт/м; h – высота пламени, м.

В табл. 4 приведены температуры почвы при воздействии теплопроводности от модельного пожара. Время достижения максимальных температур в слое фиксировалось до 1,5 ч.

Из табл. 4 видно, что увеличение температуры в слое почвы зависит от высоты пламени и продолжительности пламенного горения. При высоте пламени до 1 м заметных изменений температуры не происходит, при высоте 1,5 м и продолжительности горения 10 мин температура нарастает, а с увеличением высоты пламени до 2 м и продолжительности горения до 20 мин температура в слое 0-5 см резко увеличивается, доходя до 60 °С. Температура подстилки в этом случае превышает 300 °С, что говорит о ее термическом разложении.

Ощутимое изменение температуры почвы на глубине от 5 до 10 см происходит в условиях, соответствующих пожарам с интенсивностью горения ≈260 кВт/м, когда продолжительность пламенного горения достигала 17 мин, а температура под слоем опада – 639 °С. Изменение температуры слоя почвы на глубине 0-5 см до 60 °С происходит при сильных низовых пожарах интенсивностью ≈1170 кВт/м при температуре в подстилке 380 °С.

Нагрев зоны корней при моделировании подстильно-гумусового пожара в пихтарнике мелкоотравно-зеленомошниковом исследовали у пяти хвойных пород – лиственницы, сосны, кедра, пихты, ели. Горение ЛГМ проходило в двух режимах – пламенном и беспламенном. Измерение нагрева корневых лап проводили до достижения температуры в камбиальной зоне 60 °С.

Таблица 3

Характеристики деревьев и ЛГМ

Порода	Диаметр, см	Возраст, лет	Ср. толщина коры на корневой лапе, мм	Запас ЛГМ, кг/м ²		
				опад	мох	подстилка
Лиственница	20	142	9,5	0,3	1,8	1,6
	28	125	12,1	0,1	1,8	1,5
Сосна	24	141	9,0	0,3	2,0	2,4
	28	142	3,7	0,4	1,7	2,3
Кедр	22	82	4,6	0,5	2,0	2,0
	28	84	5,7	0,4	1,8	1,4
Пихта	20	118	4,6	0,1	1,9	2,1
	28	103	5,5	0,4	1,7	2,3
Ель	20	58	4,3	0,1	1,8	1,5
	28	114	6,9	0,3	1,8	1,6

Таблица 4

Влияние параметров горения на температуру почвы

Интенсивность, кВт/м	Время пламенного горения, мин	Высота пламени, м	Ср. температура пламени, °С	Температура*, °С			
				под слоем опада	в подстилке	в почве на глубине, см	
						0-5	5-10
40	4,5	0,75	650	14 / 71	16 / 24	11 / 14	11 / 11
260	17	1,0	800	24 / 639	23 / 28	22 / 33	20 / 25
630	10	1,5	900	20 / 471	16 / 34	11 / 14	11 / 11
1170	20	2,0	1000	7 / 559	8 / 380	5 / 59	5 / 41

* Начальная / максимальная температуры.

В табл. 5 отражены средние значения характеристик процесса горения и влагосодержания ЛГМ и коры. Как видно, высота пламени не превышала 38 см, что по классификации Н.П. Курбатского соответствует низовому пожару слабой силы. Длительность пламенного горения в зависимости от влагосодержания опада и мха колеблется от 0,5 до 1,5 мин. Летальная температура камбиальной зоны 60 °С наступает при температуре на поверхности коры корневых лап от 142 до 238 °С и зависит от параметров горения и влагосодержания ЛГМ.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

переход низового (напочвенного) пожара в подстильно-гумусовый в древостоях с поверхностной корневой системой зависит от мощности подстилки и длительности ее горения;

горение при подстильно-гумусовом пожаре протекает в двух режимах – пламенном и беспламенном: пламенное составляет 2-5 % общего времени горения, беспламенное (нижней части мха и подстилки) – 95-98 %. беспламенное горение может продолжаться несколько десятков минут, за которые в камбиальной зоне температура достигает летального значения. Этим объясняется, что даже при слабых подстильно-гумусовых пожарах древостой может полностью погибнуть;

Таблица 5

**Характеристика горения ЛГМ и динамика температуры в
зоне камбия корневых лап**

Высота пламени, см	Продолжительность горения		Температура на поверхности коры, °С (при температуре камбия 60 °С)	Влагосодержание, %		
	пламен- ного	беспла- менного		мха и опада	подстилки	коры
23	1,50	27,0	155	10	16	69
25	1,25	30,3	166	10	17	62
15	1,00	16,9	167	6	11	66
38	1,00	16,3	221	5	9	31
27	1,07	24,1	238	6	14	41
12	0,50	20,0	238	5	9	31
20	0,67	12,0	142	6	10	37
25	0,53	19,3	222	7	16	49
20	0,50	16,3	225	8	14	38
30	0,70	18,5	271	6	14	44

подстилично-гумусовые пожары наиболее губительны для насаждения, так как поражают корневую систему всей древесной и кустарниковой растительности. Хотя эти пожары (по высоте пламени и скорости распространения) относятся к слабым почвенным и не повреждают стволы деревьев, однако травмирование корней приводит к полной гибели насаждения;

при подстильно-гумусовых пожарах оценить отпад деревьев можно уже на свежем пожарище по глубине прогорания подстильно-гумусового слоя и продолжительности его горения.

Как уже отмечено, горение при подстильно-гумусовых пожарах проходит в двух режимах: пламенном (когда сгорают слой опада и мхи) и беспламенном (горит подстильно-гумусовый слой). Такие пожары часто принимают за напочвенные, и пожарные гасят только пламя, так как горение прикрытой слоем золы и пепла подстилки почти незаметно. Это обнаруживается при окарауливании пожара, но корни уже повреждены и деревья начинают вываливаться под действием неоднородности крон и ветра.

При ликвидации горящей кромки таких пожаров с помощью ранцевых огнетушителей распыленная струя воды сбивает только пламя, но не проникает в слой подстилки и она продолжает тлеть. Здесь эффективны два способа тушения: из ранцевых огнетушителей с добавлением к воде смачивателей

или прокладкой перед горящей кромкой узкой траншеи (на ширину лезвия лопаты), заглубленной до минерального грунта, с последующим отжимом от нее в сторону пожара.

В первом случае вода со смачивателем будет прекращать горение подстилки, а во втором – горение подстилки гумусового слоя будет надежно остановлено, хотя этот способ более трудоемкий.

Список литературы

1. **Абаимов А.П., Прокушкин С.Г., Зырянова О.А.** Особенности послепожарных повреждений лиственных лесов мерзлотной зоны Средней Сибири / Сибирский экологический журнал. 1998. № 3-4. С. 315-323.
2. **Буряк Л.В., Бычков В.А., Москальченко С.А. и др.** Пожароустойчивость сосны и лиственницы в условиях Нижнего Приангарья / Ботанические исследования в Сибири. Вып. 12. Красноярск, 2004. С. 23-28.
3. **Валендик Э.Н., Векшин В.Н., Иванова Г.А. и др.** Контролируемые выжигания на вырубках в горных лесах. Новосибирск, 2001. 209 с.
4. **Конов Э.В.** Физические основы горения растительных материалов. Новосибирск, 1977. 239 с.
5. **Косов И.В., Валендик Э.Н., Кисилыхов Е.К.** Динамика температуры почвы при низовых пожарах / Ботанические исследования в Сибири. Вып. 12. Красноярск, 2004. С. 76-81.
6. **Курбатский Н.П.** Техника и тактика тушения лесных пожаров. М., 1962. 154 с.
7. **Мелехов И.С.** Природа леса и лесные пожары. Архангельск, 1947. 113 с.
8. **Aston A.R., Gill A.M.** Coupled Soil Moisture, Heat and Water Vapour Transfers Under Simulated Fire Conditions / Aus. J. Soil Res. 1976. № 14. P. 56-66.
9. **Byram G.M.** Combustion of Forest Fuels / Forest Fire: Control and Use. (K.P. Davis, ed). New York. 1959. P. 61-89.
10. **De Ronde C.** Impact of Prescribed Fire on Soil Properties – Comparison With Wildfire Effects / Fire in Ecosystem Dynamics: Mediterranean and Northern Perspectives. Proceedings of the Third International Symposium on Fire Ecology. May 1989. Netherlands, 1990. P. 95-102.
11. **Giovannini G., Lucchesi S., Giachetti M.** Beneficial and Detrimental Effects of Heating on Soil Quality / Fire in Ecosystem Dynamics: Mediterranean and Northern Perspectives. Proceedings of the Third International Symposium on Fire Ecology. May 1989. Netherlands, 1990. P. 95-102.
12. **Packham D.R.** Heat Transfer Above a Small Ground Fire // Aust. For. Res. 1970. № 5. P. 18-24.
13. **Scotter D.R.** Soil Temperatures Under Grass Fires // Aust. J. Soil Res. 1970. № 8. P. 273-279.

УДК 630*432.3

ОЦЕНКА НЕОБХОДИМОСТИ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

**Ю.А. МИХАЛЕВ, Л.М. РЯПОЛОВА, А.Н. БОРИСОВ,
Л.П. ЗОЛУХИНА, В.Б. МАРЕЦКИЙ (ВНИИПОМлесхоз)**

В соответствии с инструкцией по авиационной охране лесов, указаниями по обнаружению и тушению лесных пожаров, договорами с региональными агентствами лесного хозяйства все возникающие в лесу пожары должны тушить базы авиационной охраны лесов.

В то же время не все пожары приводят к образованию гайер – полному прекращению роста и развития насаждений. Наряду с отрицательными последствиями лесных пожаров есть и положительные. Например, после воздействия огня высокой интенсивности в кедровниках высокотравных групп типов леса Западного Саяна наблюдается улучшение почвы [6]. Некоторые авторы указывают, что низовые пожары слабой интенсивности вызывают увеличение прироста, улучшение возобновления лесов в 10 и более раз [1]. При продолжительном отсутствии пожаров в лиственничниках Эвенкии снижается их бонитет [4], что происходит в результате нарушения воздушного, водного, термического, микробиологического режимов почв. Отмечено [3], что даже при частичном отпаде молодых деревьев после лесных пожаров общая продуктивность сосновых древостоев компенсируется за счет увеличения приростов оставшихся живых деревьев в течение 5 лет.

Особенности воздействия огня определяют важное для совершенствования охраны лесов от пожаров концептуальное положение – воздействие огня в лесах необходимо регулировать. Избирательный подход к тушению лесных пожаров направлен в том числе на решение этой задачи.

В лесной пирологии разработаны классификации лесных горящих материалов, шкалы оценки пожарной опасности, определяющие пожарную зрелость различных участков леса в зависимости от условий погоды. Данные классификации имеют значение для организации и практического пожаротушения.

Пирологическая классификация лесов [5], предложенная для условий Восточной Сибири, учитывает пирологические особенности насаждений, экологическую и экономическую ценность участков лесного фонда. Группы пирологических типов здесь определяют природную пожарную опасность участков, т. е. опасность уничтожения их огнем.

Первый (I) класс природной пожарной опасности объединяет участки лесного фонда, где пожар вызывает уничтожение всех элементов биогеоценоза. Это площади с пожароопасным хвойным подростом, хвойными молодняками, культурами – источником будущих лесов, хвойные насаждения высокой полноты, т. е. хозяйственно и экологически ценные участки. В многолесных регионах Восточной Сибири суммарная площадь таких участков может достигать 50 %.

Возникновение лесного пожара на них или распространение его с других участков недопустимо, поскольку вызывает материальный и экологический ущерб.

Второй (II) класс природной пожарной опасности обобщает участки, где лесной пожар может вызвать уничтожение части элементов лесного биогеоценоза. В многолесных районах площадь таких участков может составлять до 30 %. Эти участки отличаются низкой хозяйственной ценностью и, следовательно, с меньшей эффективностью выполняют и другие функции, в том числе экологические. Уничтожение огнем захламленности, валежа, часто приуроченных к таким лесам, сильно развитого травяного напочвенного покрова, лесной подстилки, дернового слоя сокращает запасы лесных горючих материалов, снижает пожарную опасность участка и способствует улучшению условий лесовосстановления. Огонь здесь допустим, если не угрожает соседним участкам, относящимся к I классу природной пожарной опасности.

К третьему (III) классу природной пожарной опасности относятся участки земель лесного фонда, не покрытые лесом: редины, вырубки, гари, участки, нарушенные энтомо- и фитовредителями, пустыри, прогалины, где сосредоточены запасы лесного хлама и валежа. Освещение способствует интенсивному развитию травостоя, препятствующего лесовосстановлению. На таких участках (их в структуре лесного фонда до 7 %) воздействие огня желательно, но на ограниченной площади.

Четвертый (IV) класс природной пожарной опасности объединяет участки, где в любой период пожароопасного сезона, при любой пожарной опасности по условиям погоды возникновения напочвенного пожара невозможно. Таких площадей может быть до 13 %. Их можно использовать в качестве естественных барьеров, препятствующих распространению огня.

Подобное распределение участков лесного фонда предельно повышает степень определенности лесопожарных ситуаций и упрощает принятие практических решений.

Очевидно, что ключевой задачей оценки необходимости тушения является выявление угроз, которые представляет лесной пожар. В обобщенном виде к ним можно отнести лесопирологические, лесоводственные, экологические, экономические, социальные и, возможно, политические. Упомянутые угрозы обычно проявляются комплексно, имеют различную значимость в конкретных условиях, отличаются сложностью или отсутствием методов их оценки.

Ввиду неоднозначности воздействия огня на лесные экосистемы эта задача является нетривиальной и требует тщательного анализа самых разнообразных факторов. Проблема осложняется еще и тем, что результат действия многих факторов трудно формализовать. Для решения поставленной задачи использован метод экспертных оценок [2]. Он позволил выявить факторы, имеющие значение для рассматриваемой проблемы, определить их значимость и проранжировать, а также оценить достоверность экспертных оценок и их согласованность. Уровень доверительной вероятности равен 2,4.

В результате получен ранжированный по значимости ряд угроз, определяющих необходимость тушения лесных пожаров:

- угроза перехода в верховой и торфяной пожары в месте обнаружения;
- угроза населению, объектам экономики, обороны, собственности;
- возникновение пожара в лесах, зараженных радионуклидами;
- распространение пожара на участки, зараженные радионуклидами;
- распространение пожара на территорию суверенных государств, республик;
- задымление транспортных магистралей, аэро- и речных портов, населенных пунктов и других хозяйственных объектов;
- распространение пожара на территорию краев, областей, районов;

возникновение пожара на хозяйственно и экологически ценных участках леса;

угроза распространения пожара на хозяйственно и экологически ценные участки лесного фонда.

Анализ теории лесной пирологии, существующей лесопожарной нормативной базы и практики пожаротушения позволил сформировать необходимое нормативно-справочное обеспечение. В период подготовки к пожароопасному сезону составляется список экологически и хозяйственно ценных участков лесного фонда с учетом лесорастительных особенностей региона, приоритетов охраны лесов. Изготавливаются картосхемы хозяйственно и экологически ценных участков лесного фонда, видов вероятных лесных пожаров. При использовании неокрашенных планов лесонасаждений производятся актуализация и выделение объектов, подлежащих охране. Данные работы целесообразно выполнять на основе лесных ГИС.

Как только при последовательном анализе обнаруживается наличие какой-либо из перечисленных угроз на контролируемой территории, дальнейший анализ прекращается и принимается решение о необходимости тушения лесного пожара. Если ни одна из перечисленных выше угроз не имеет места, то допускается контролируемое распространение огня в лесу на сутки.

В случае отсутствия факторов, определяющих необходимость тушения, распространение горения допускается на участки средневозрастных, приспевающих, спелых и перестойных лиственничных насаждений; низкополнотных (полнота 0,3-0,6) сосновых и темнохвойных насаждений без пожароопасного подростка; смешанных (4-5 ед. лиственных) и лиственных насаждений без пожароопасного подростка; не покрытых лесом земель (гари, редины, вырубки, поврежденные, расстроенные насаждения и др.). Здесь лесной пожар будет снижать захламленность, зараженность энтомо- и фитовредителями, улучшать условия для последующего естественного возобновления и лесоводственно-биологические характеристики насаждения.

Изложенный подход можно применять для различных природно-климатических условий (горных лесов, лесостепи, южной, средней и северной тайги, лесотундры), где имеются данные лесоустройства, наблюдаются существенные различия освоенности, экологической и хозяйственной ценности, антропогенной и природной пожарной опасности земель лесного фонда. Это позволит в сложных лесопожарных ситуациях получить резерв времени, сил, средств и ресурсов. В то же время получить дополнительный эффект в виде положительных последствий использования огня в лесах для снижения природной пожарной опасности участков лесного фонда, а также решать другие лесохозяйственные задачи (содействие лесовозобновлению, рубки ухода, улучшение эстетического, санитарного состояния, производительности, лесоводственно-биологических характеристик насаждений, выполнения экологических функций лесов и др.).

Список литературы

1. Белов С.В. Использование управляемого огня в лесу как меры по восстановлению сосняков и лиственничников в таежной зоне // Лесоведение. Лесные культуры и почвоведение. Вып. 1. 1973. С. 7-15.
2. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. М., 1980. 262 с.
3. Евдокименко М.Д. Роль пирологического фактора в продуктивности древостоев / Факторы продуктивности леса. Новосибирск, 1989. С. 53-90.
4. Матвеев П.Н., Абаимов А.П. О целесообразности профилактических палов в лиственничниках на мерзлых почвах / Горение и пожары в лесу. Красноярск, 1978. С. 174-175.
5. Михалев Ю.А., Ряполова Л.М., Борисов А.Н. и др. Принципы пирологической классификации земель лесного фонда с использованием лесных ГИС // Лесное хозяйство. 2006. № 2. С. 44-45.
6. Софронов М.А. Лесные пожары в горах южной Сибири. М., 1967. 148 с.

ТУШЕНИЕ КРУПНОМАСШТАБНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ПУТЕМ ИНЖЕКЦИИ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ В ЗОНУ СТИХИЙНОГО БЕДСТВИЯ

Е.А. ОЛЕНЕВ, доктор технических наук (Владимирский государственный университет)

Лесные пожары являются фатальной бедой. Для борьбы с ними приходится мобилизовывать значительные человеческие ресурсы, отрывая людей от выполнения хозяйственных задач, что также наносит урон экономике страны.

Несмотря на то, что охрана лесов от пожаров – одна из приоритетных задач не только лесного хозяйства, но и государства в целом, избежать возникновения крупномасштабных лесных пожаров пока не удастся и для минимизации убытков требуются эффективные способы быстрой ликвидации огня.

Следует заметить, что на сегодняшний день воздействие на фронт пожара водой, сбрасываемой с летательных аппаратов, является самым распространенным способом тушения лесных пожаров. Однако этот метод эффективен при ликвидации небольших локальных очагов горения и с его помощью нельзя коренным образом изменить ситуацию на пожаре в большом лесном массиве. Такое положение вызывает объективную необходимость в разработке новых способов тушения крупномасштабных пожаров. Один из них уже разработан [1] и заключается в искусственном создании условий для инъекции образующихся продуктов горения непосредственно в зону распространения огня.

При обнаружении пожара в лесном массиве 1 с летательного аппарата 2 (например, с самолета) распыляют воду 3 со стороны тыла пожара (рис. 1, а). Падающая через теплый восходящий поток газов на нагретую поверхность земли, вода испаряется за счет тепловой энергии, накопленной во время пожара. При этом происходит образование пара и увлажнение воздуха около тыла пожара. Влажный воздух и пар, плотность которых меньше сухого воздуха у фронта пожара, способствуют формированию в тылу пожара зоны пониженного давления. Кроме того, в результате диссоциации водяного пара увеличивается выход радикала OH, способствующего получению диоксида углерода при протекании реакции: $CO + OH \Rightarrow CO_2 + H$. При этом двуокись углерода образуется равномерно по всей зоне распыла, препятствуя доступу кислорода к очагу пожара.

Постепенно увеличивая обрабатываемую водой поверхность в направлении от тыла к фронту пожара, расширяют территорию, на которой образуется пониженное давление. Благодаря получившейся разности давлений продукты горения инжектируются в очаг пожара, создавая в нем зону с глубоким дефицитом кислорода (рис. 1, б). Она формируется в результате перемещения продуктов горения из области высокого давления в зону с пониженным давлением, проходя тем самым очага пожара. Поскольку деревья оказывают сопротивление движению продуктов горения, то зона с глубоким дефицитом кислорода сначала будет создаваться ближе к тылу пожара. Интенсивность огня здесь станет меньше, и температура снизится, что, в свою очередь, приведет к уменьшению количества воды, которое необходимо сбросить с самолета для создания зоны охлаждения.

Для образования зоны охлаждения увеличивают дисперсность распыляемой воды. При этом расширяется зона пониженного давления и появляется возможность продуцирования пара в зоне охлаждения. Кроме того, при попадании воды на горячий материал увеличивается его влажность, что ухудшает условия для протекания реакций горения. Снижение температуры газов и горячих материалов в этой зоне исключает повторное их воспламенение после погашения огня и уменьшает диссоциацию продуктов горения – углекислоты и водяного пара с образованием горячих газов, например реакции $2CO_2 \rightarrow 2CO + O_2$, которая протекает при высокой температуре горячих материалов.

Постепенно температуру горячих материалов в пожароопасной зоне уменьшают до температуры самовоспламенения, при этом охлаждение проводят в направлении от тыла к фронту пожара.

По мере осуществления указанных операций происходит уменьшение расстояния между тылом пожара и его фронтом, который перемещается уже с меньшей, чем изначальная, скоростью. Сокращение расстояния способствует снижению гидравлического сопротивления движению продуктов горения и увеличению зоны с глубоким дефицитом кислорода. В конечном

итоге тыл пожара приближается к фронту и пламя ликвидируется полностью (рис. 1, в).

Рассмотрим массив грунта с заданным в начальный момент времени ($t = 0$) распределением температур $T_0(x)$, поверхность которого подвергается тепловому воздействию с неизменной во времени температурой T_p (рис. 2, а).

Известно, что решение дифференциального уравнения теплопроводности для одномерного распространения тепла можно представить как сумму для всего возможного спектра изменения произвольной размерной величины ϵ , которая применительно к задачам нагрева и охлаждения должна быть положительной:

$$T(x, \tau) - T_p = \theta(x, \tau) = \sum_{\epsilon_1} [A(\epsilon_1) \cos(\epsilon_1 x) + B(\epsilon_1) \sin(\epsilon_1 x)] e^{-\epsilon_1^2 a \tau} \quad (1)$$

где $\theta(x, \tau) = T(x, \tau) - T_p$ – разность между переменной температурой в любом месте массива и постоянной температурой его поверхности, К; ϵ_1 – положительная размерная величина, m^{-1} ; $A(\epsilon_1)$ и $B(\epsilon_1)$ – произвольные постоянные, зависящие от ϵ_1 ; a – коэффициент температуропроводности, $m^2/ч$; τ – время, ч.

Параметры функций ϵ_1 , $A(\epsilon_1)$ и $B(\epsilon_1)$ следует выбирать так, чтобы они удовлетворяли известные краевые условия. Применительно к рассматриваемой задаче (при $\tau = 0$ и $x = 0$, $\theta = 0$) необходимо положить $A(\epsilon_1) = 0$, тогда уравнение (1) примет вид

$$\theta(x, \tau) = \sum_{\epsilon_1} B(\epsilon_1) \sin(\epsilon_1 x) e^{-\epsilon_1^2 a \tau} \quad (2)$$

Так как другого краевого условия не существует, необходимо использовать весь спектр бесконечного множества величин ϵ_1 , поэтому

$$\theta(x, \tau) = \int_0^{\infty} B(\epsilon) \sin(\epsilon x) e^{-\epsilon^2 a \tau} d\epsilon \quad (3)$$

При $\tau = 0$ уравнение (3) примет вид

$$T_0(x) - T_p = \theta_0(x) = \int_0^{\infty} B(\epsilon) \sin(\epsilon x) d\epsilon \quad (4)$$

Для функции, представляющей распределение определяемой величины в массиве, существует интеграл Фурье, который применительно к температурному полю в начальный момент времени получит выражение

$$\theta_0(x) = \int_0^{\infty} \theta_0(\xi) d\xi \int_0^{\infty} \sin(\epsilon x) \sin(\epsilon \xi) d\epsilon = \int_0^{\infty} \theta_0(\xi) \sin(\epsilon \xi) d\xi \int_0^{\infty} \sin(\epsilon x) d\epsilon \quad (5)$$

где $\theta_0(\xi)$ – заданная начальная температурная функция в объеме массива, которая в случае одинакового значения во всех точках массива имеет вид $\theta_0(\xi) = \theta_0$.

Сравнивая формулы (4) и (5), получим

$$B(\epsilon) = \int_0^{\infty} \theta_0(\xi) \sin(\epsilon \xi) d\xi \quad (6)$$

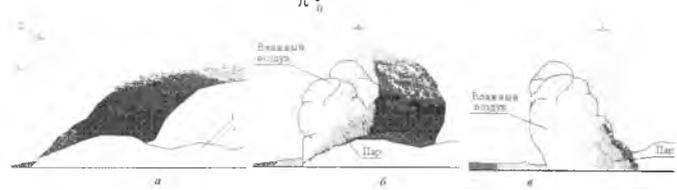


Рис. 1. Горящий лесной массив в начале тушения (а), в процессе (б) и в конце тушения пожара (в)

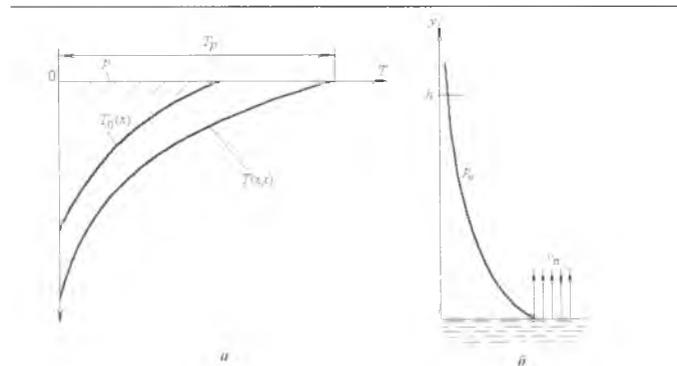


Рис. 2. Схемы распределения температур в массиве грунта (а) и диффузионно-конвективного переноса пара (б)

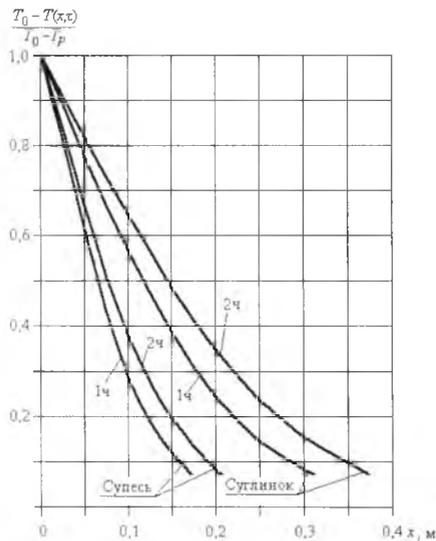


Рис. 3. Температурная функция при нагревании массива грунта

Подставив выражение (6) в уравнение (3), будем иметь

$$\theta(x, \tau) = \int_0^{\infty} \sin(\epsilon x) e^{-\epsilon^2 \alpha \tau} d\epsilon \int_0^{\infty} \theta_0(\xi) \sin(\epsilon \xi) d\xi \quad (7)$$

Полученное уравнение можно преобразовать как

$$\theta(x, \tau) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \theta_0(\xi) \left[\int_0^{\infty} e^{-\epsilon^2 \alpha \tau} \sin(\epsilon x) \sin(\epsilon \xi) d\epsilon \right] d\xi \quad (8)$$

Вычислим выражение в квадратных скобках уравнения (8)

$$\int_0^{\infty} e^{-\epsilon^2 \alpha \tau} \sin(\epsilon x) \sin(\epsilon \xi) d\epsilon = \frac{1}{2} \int_0^{\infty} e^{-\epsilon^2 \alpha \tau} \cos[\epsilon(\xi - x)] d\epsilon - \frac{1}{2} \int_0^{\infty} e^{-\epsilon^2 \alpha \tau} \cos[\epsilon(\xi + x)] d\epsilon \quad (9)$$

Сделаем подстановку: $\alpha \tau = b^2$, $\xi \pm x = m$. Тогда подынтегральная функция в уравнении (9) примет вид $e^{-b^2 \epsilon^2} \cos(m\epsilon) d\epsilon$.

Учитывая [2], что $\int_0^{\infty} e^{-b^2 \epsilon^2} \cos(m\epsilon) d\epsilon = \frac{\pi}{2b} e^{-\frac{m^2}{4b^2}}$, и подставляя это выражение в уравнение (9), получим

$$\int_0^{\infty} e^{-\epsilon^2 \alpha \tau} \sin(\epsilon x) \sin(\epsilon \xi) d\epsilon = \frac{1}{4} \frac{\pi}{\alpha \tau} \left(e^{-\frac{(\xi-x)^2}{4\alpha \tau}} - e^{-\frac{(\xi+x)^2}{4\alpha \tau}} \right) \quad (10)$$

Разность между переменной температурой в любой точке массива и постоянной температурой его поверхности выразится

$$\theta(x, \tau) = \frac{1}{2} \frac{\pi}{\alpha \tau} \int_0^{\infty} \theta_0(\xi) \left(e^{-\frac{(\xi-x)^2}{4\alpha \tau}} - e^{-\frac{(\xi+x)^2}{4\alpha \tau}} \right) d\xi \quad (11)$$

Принимая $\epsilon = \frac{\xi \pm x}{2 \alpha \tau}$ и имея в виду, что $\xi = \epsilon 2 \alpha \tau \pm x$, находим дифференциал переменной величины ξ

$$d\xi = 2 \alpha \tau d\epsilon \quad (12)$$

Заменяя в уравнении (11) нижний предел интегрирования с $\xi = 0$ на $\epsilon = \pm \frac{x}{2 \alpha \tau}$ и сохраняя при этом верхний предел ($\xi \rightarrow \infty \rightarrow \epsilon \rightarrow \infty$), получим

$$\theta(x, \tau) = \frac{1}{\pi} \theta_0 \left(\int_{\frac{x}{2 \alpha \tau}}^{\infty} e^{-\epsilon^2} d\epsilon - \int_{-\frac{x}{2 \alpha \tau}}^{\infty} e^{-\epsilon^2} d\epsilon \right) = \frac{1}{\pi} \theta_0 \int_{\frac{x}{2 \alpha \tau}}^{\infty} e^{-\epsilon^2} d\epsilon = \frac{2}{\pi} \theta_0 \int_0^{\frac{x}{2 \alpha \tau}} e^{-\epsilon^2} d\epsilon \quad (13)$$

Обозначив $\frac{x}{2 \alpha \tau} = z$ и разделив обе части уравнения (13) на θ_0 , получим

$$\frac{\theta(x, \tau) - T_p}{\theta_0 - T_p} = \text{erf}(z) \quad (14)$$

Приведем уравнение (14) к виду

$$\frac{T_0 - T(x, \tau)}{T_0 - T_p} = 1 - \text{erf}(z) \quad (15)$$

или

$$\frac{T_0 - T(x, \tau)}{T_0 - T_p} = e^{-z^2} \left(1 + \sum_{k=1}^{\infty} (-1)^k \frac{1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (2k-1)}{2^k} \frac{1}{z^{2k}} \right) \quad (16)$$

На рис. 3 показаны зависимости температурной функции для

нагрева массива различных грунтов, вычисленные по выражению (16) для $k = 3$.

Коэффициент теплопроводности a для грунта из сугеси составляет $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{ч}$, из суглинка – $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{ч}$.

Зная температуру воздуха на поверхности грунта, можно определить температуру грунта на глубине просачивания воды к моменту времени $\tau = \tau_0$.

Для определения переноса пара в воздухе (рис. 2,б) воспользуемся выражением для парциального давления пара, которое находится из его уравнения состояния в газовой фазе

$$p_n = \rho_n \frac{R_m T}{M} \quad (17)$$

где p_n – парциальное давление пара, Па; ρ_n – парциальная плотность пара, $\text{кг}/\text{м}^3$; $R_m = 8,314 \text{ Дж}/\text{К} \cdot \text{моль}$ – универсальная (молярная) газовая постоянная; M – молекулярная масса пара, $\text{кг}/\text{моль}$; T – температура, К.

При наличии градиента давления связь между потоком массы коэффициентом диффузии выражается законом Фика

$$j = D \frac{M}{R_m T} \nabla p_n = -D \frac{M}{R_m T} \frac{dp_n}{dy} \quad (18)$$

где j – поток массы в единицу времени через единицу площади, $\text{кг}/\text{с} \cdot \text{м}^2$; D – коэффициент диффузии пара в воздухе, $\text{м}^2/\text{с}$; ∇p_n – градиент давления, Па/м; y – текущая высота над поверхностью грунта, м.

Рассмотрим процесс испарения воды из грунта и его поверхности в окружающий воздух. По мере удаления от поверхности парциальное давление пара уменьшается, при этом за счет градиента давлений осуществляется диффузионно-конвективный перенос пара в окружающий воздух. Парциальное давление пара у поверхности грунта, т.е. на границе с водой, определяется ее температурой и соответствует давлению насыщенного пара $p_{n \text{ нас}}$. Поток массы пара, поднимающийся с поверхности воды в окружающий воздух, создает конвективный перенос пара. С учетом уравнения (17) конвективный перенос выразится

$$q_n = v_n p_n = v_n \frac{M}{R_m T} p_n \quad (19)$$

где v_n – скорость движения пара, м/с.

Следовательно, общая весовая скорость движения водяного пара m по нормали к поверхности грунта в соответствии с выражениями (18) и (19) равна

$$m = j + q_n = \left(-D \frac{dp_n}{dy} + v_n p_n \right) \frac{M}{R_m T} \quad (20)$$

При наличии постоянства парциальных давлений водяного пара и воздуха ($p_n + p_B = p_0$, где p_B – парциальное давление воздуха в смеси, p_0 – общее давление смеси) и градиента давления навстречу потоку пара осуществляется перенос воздуха. Для потока воздуха справедливы выражения, аналогичные уравнениям (18) и (19). Тогда, исходя из равенства потоков пара и воздуха, допуская равенство коэффициентов диффузии пара в воздухе и воздуха в пар и скоростей движения пара и воздуха, можно записать

$$m = -D \frac{dp_n}{dy} \frac{p_0 - p_n}{p_0 - p_{n \text{ нас}}} \frac{M}{R_m T} \quad (21)$$

Разделив переменные, найдем

$$\frac{dp_n}{p_0 - p_n} = - \frac{1}{D M} \frac{R_m T}{p_0 - p_{n \text{ нас}}} dy \quad (22)$$

Интегрируя в пределах $y = 0$ и $y = h$, имеем

$$p_n \ln \frac{p_0 - p_n}{p_0 - p_{n \text{ нас}}} = T \frac{R_m}{DM} h \quad (23)$$

Чтобы определить давление на высоте h , необходимо знать весовую скорость движения водяного пара, т.е. интенсивность испарения воды, которая находится в порах массива грунта.

Список литературы

1. Способ тушения крупномасштабных пожаров / Патент РФ 2265466.
2. Эккерт Э.Р., Дрейк Р.М. Теория тепло- и массообмена (перевод с англ. под ред. А.В. Лыкова). М., 1961. С. 5.

(Начало см. на 2-й стр. обложки)

245 лет со дня рождения **Евдокима Филипповича Зябловского** (31 июля 1763 г. – 30 марта 1846 г.) – русского статистика и историка, заслуженного профессора Петербургского университета, автора первого учебника по лесоводству. Родился в Орловской губ. Автор ценнейших трудов «География Российской империи», «Курс всеобщей географии», «Начальные основания лесоводства» (1804) и др.

120 лет назад (июль 1888 г.) открылись **первые лесные школы** в центральных областях России. Они готовили лесных кондукторов и давали специалистам среднее лесное образование. Позднее на базе лесных школ были созданы техникумы.

АВГУСТ

85 лет назад введен **Лесной кодекс РСФСР** (1 августа 1923 г.). В его статьях большое внимание уделялось сохранению лесов, организации в них рационального лесного хозяйства. Этот документ сыграл большую роль в постановке лесного дела в нашей стране.

160 лет со дня рождения **Ивана Николаевича Горожанкина** (16 августа 1848 г.) – крупнейшего русского морфолога растений конца XIX в., основателя московской морфологической школы ботаников, профессора Московского университета.

Родился в Воронеже. Окончил естественное отделение физико-математического отделения Московского университета (1871). Научной работой начал заниматься в студенческие годы под руководством знаменитых ученых Н.Н. Кауфмана, И.Д. Чистякова, Я.А. Борзенкова. С 1872 г. читал курс морфологии растений в Московском университете, одновременно заведовал Ботаническим садом. Основные труды – «Морфология растений», «Ботаника», «Систематика цветковых растений». Скончался 7 ноября 1904 г.

90 лет со дня рождения **Георгия Петровича Озолина** (18 августа 1918 г.) – известного лесоведа и агролесомелиоратора, д-ра биол. наук (1968), членкора РАН (1972), заслуженного деятеля науки РСФСР (1978).

Работал старшим научным сотрудником в СредазНИИЛХе (1948-1965, 1980-1991) и Ботаническом саду АН Киргизской ССР. Возглавлял Голодноостепскую ЛОС (1965-1966). Был заместителем директора по научной работе ВНИАЛМИ (1967-1973), затем его директором (1973-1979).

Область научных исследований – интродукция, селекция, семеноводство. Разработал методы вегетационного размножения ильмовых корневыми черенками и прививками. Один из создателей таких ценных сортов тополей, как «Первенец Узбекистана», «Стремительный», «Ташкентский № 1», «Улучшенный пирамидальный». Под его руководством и при непосредственном участии разработаны методы создания плантаций шелковицы посевом семян и организации фенологических наблюдений за основными лесобразующими древесными породами. Опубликовал более 200 научных трудов. Награжден медалями за успехи в труде. Скончался 9 сентября 1991 г.

135 лет со дня рождения **Михаила Николаевича Римского-Корсакова** (20 августа 1873 г.) – основоположника лесной энтомологии.

Родился в семье великого русского композитора Николая Андреевича Римского-Корсакова. Окончил Петербургский университет (1895). В студенческие годы начал заниматься научной работой, за труд по анатомии удостоен Золотой медали. До 1920 г. работал в Петербургском университете, затем читал лекции в Петроградском лесном институте, где в дальнейшем возглавил кафедру энтомологии и биологии лесных зверей и птиц и проработал до конца жизни. Опубликовал около 250 работ, среди них «Лесная энтомология», «Определитель повреждений лесных и декоративных деревьев и кустарников европейской части СССР». Был редактором Трудов Русского энтомологического общества. Награжден орденом Ленина.

Скончался в 1951 г.

130 лет со дня рождения **Сергея Александровича Захарова** (29 августа 1878 г.) – почвовед, ботаника-географа, д-ра с.-х. наук, ученика В.В. Докучаева.

Родился в Тифлисе. Окончил естественное отделение Московского университета (1900). Работал в Петроградском лесном институте, Тифлисском государственном политехническом институте, Кубанском сельскохозяйственном институте (г. Краснодар). С 1935 по 1949 г. был профессором и зав. кафедрой почвоведения в Ростовском госуниверситете. Предложил оригинальный метод развернутого разреза всего почвенного профиля. В 1949 г. Президиумом АН СССР ученому посмертно присуждена Золотая медаль им. В.В. Докучаева (за 1948 г.).

Дата смерти не установлена.

СЕНТЯБРЬ

145 лет со дня рождения **Василия Робертовича Вильямса** (27 сентября 1863 г.) – известного ученого-почвовед и агробиолога, основоположника травопольной системы земледелия, академика АН СССР (1931), АН БССР (1929), ВАСХНИЛ (1935).

Родился в Москве. Окончил Петровскую земледельческую и лесную академию (1887). Работал ассистентом, зав. опытным полем кафедры почвоведения и общего земледелия (1885-1891), доцентом по почвоведению, общему земледелию и сельскохозяйственным машинам (1891-1894), профессором, зав. кафедрой (1894-1938), директором (1906-1908), ректором (1922-1925) МСХА. Направлялся в научные командировки во Францию, Германию (1887-1890), США и Канаду (1894), Германию, Францию и Англию (1897). Основал биологическое направление в изучении почв. Разработал учение о биологическом круговороте веществ, о сущности почвообразовательного процесса, об органическом веществе почвы, о едином почвообразовательном процессе. Впервые сформулировал понятие о растительных формациях применительно к почвоведению как о природных комбинациях высших растений и микроорганизмов. Лауреат премии им. В.И. Ленина (1929).

Опубликовал более 350 научных трудов, в том числе 72 книги и брошюры, из них семь монографий, среди них «Почвоведение. Вып. 1. Общие данные о происхождении материнских пород и общие элементы почвообразовательного процесса» (1914), «Почвоведение. Вып. 2. Элементы основных типов почвообразовательного процесса: подзолообразовательного, дернового и степного» (1916), «Почвоведение. Вып. 3. Ледниковые наносы Европейской России и почвенный возраст страны. Тундровая почвенная зона. Почвенный покров лесолуговой зоны» (1919), «Почвоведение. Вып. 4. Материнские породы черноземной зоны» (1924). Ряд трудов опубликовано за рубежом. Награжден орденом Ленина (1935), двумя орденами Трудового Красного Знамени (1924, 1936). Удостоен звания Героя Труда (1923).

Скончался 11 ноября 1939 г.

50 лет со дня основания (сентябрь 1958 г.) **Тихоокеанского государственного университета** – одного из крупнейших вузов Дальнего Востока, расположенного в Хабаровске. Первоначально он был образован как Хабаровский автодорожный институт, а в 1962 г. реорганизован в Хабаровский политехнический институт, где помимо технических факультетов появился лесинженерный факультет (специальности «ЛД» и «МЛ»). На инженерно-экономическом факультете шла подготовка инженерно-экономистов не только для строительства и машиностроения, но и для лесного сектора экономики. С годами количество факультетов увеличивалось. Например, был создан химико-технологический факультет для подготовки специалистов по организации глубокой переработки древесины. В 1992 г. институт преобразован в Хабаровский государственный технический университет, а в 2005 г. – в Тихоокеанский государственный технический университет.

35 лет назад (сентябрь 1973 г.) решением Минлесхоза РСФСР и Мособлсполкома в 100 км от столицы на территории Серпуховского и Ступинского р-нов организовано **объединение «Русский лес»**, которое через несколько лет стало показательным лесохозяйственным предприятием. Первым ген. директором опытно-производственного хозяйства был Николай Васильевич Ветчинин.

ОКТАБРЬ

105 лет со дня рождения **Дмитрия Васильевича Воробьева** (24 октября 1903 г.) – известного лесоведа, одного из основателей украинской экологической школы лесной типологии, профессора лесоводства (1954), почетного д-ра техн. наук Венгерской Народной Республики.

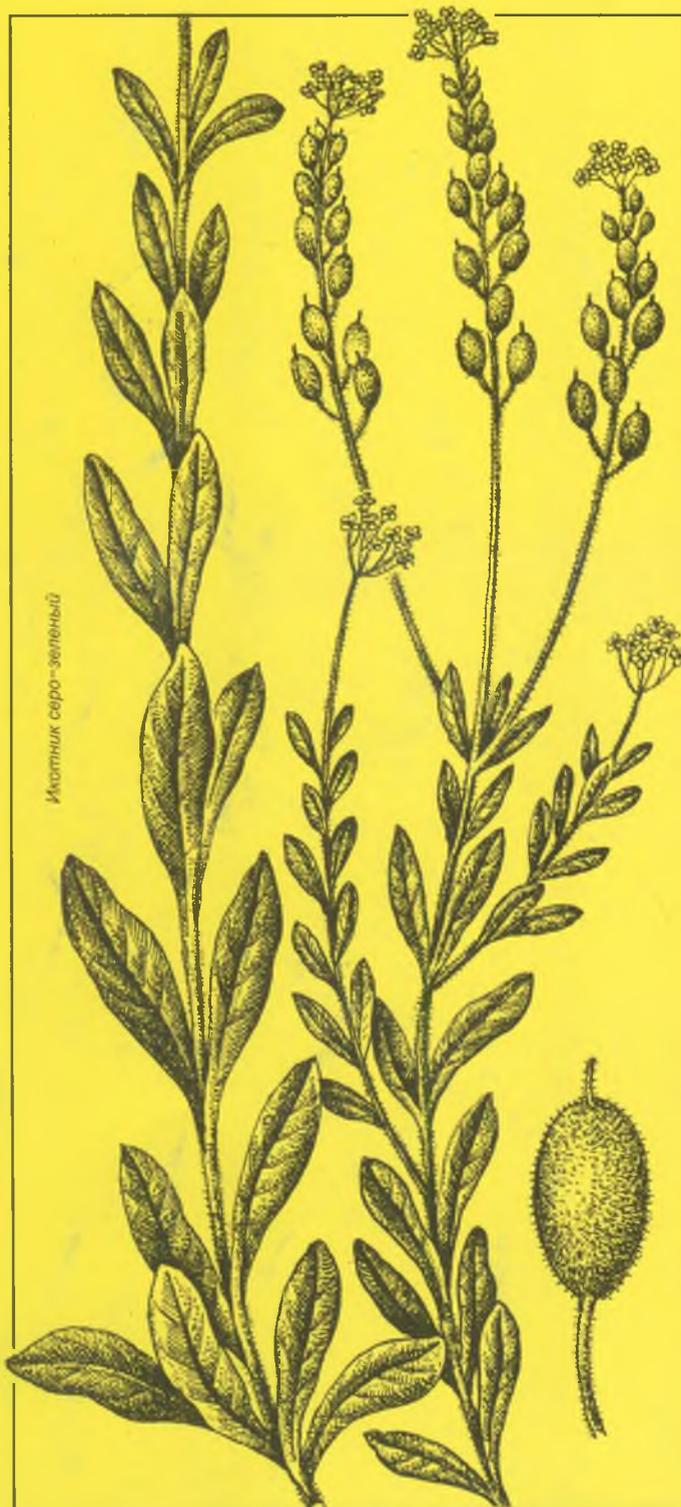
Родился в с. Доброе Тамбовской губ. После окончания ЛЛТА (1925) работал помощником лесничего в Брянской обл. Научной работой начал заниматься в студенческие годы на кафедре проф. В.Н. Сукачева, участвовал в геоботанической экспедиции по Ленинградской обл. В 1926-1928 гг. трудился в лесотипологической исследовательской партии Всеукраинского управления лесами в Полесье под руководством Г.Н. Высоцкого и Е.В. Алексеева. После лесотипологических исследований в Ленинградской обл. и на Северном Кавказе работал в течение 20 лет на Весело-Боконевградской дендрологической станции УкрНИИЛХА в Кировоградской обл., где занимался вопросами интродукции, акклиматизации и техники выращивания древесных пород – экзотов, пригодных для степных условий Украины. В послевоенный период продолжал работать на станции, подготовил монографию «Типы лесов европейской части СССР», по которой в 1952 г. защитил докторскую диссертацию. Заведовал кафедрой агролесомелиорации (1954-1961) и кафедрой ботаники (1962-1974) Харьковского сельскохозяйственного института. Одновременно заведовал лабораторией лесной типологии УкрНИИЛХА (1956-1963). Вместе с П.С. Погребняком подготовил и опубликовал «Лесной типологический определитель Украинского полесья» (1929).

Скончался 8 августа 1976 г. в Харькове.

Е.В. КУРИЛЫЧ (ВНИИЛМ)



ЦЕЛЕБНЫЕ РАСТЕНИЯ



ИКОТНИК СЕРО-ЗЕЛЕНЫЙ

Berteroa incana (t.) D.C.

Семейство крестоцветные – *Cruciferae*

Народные названия: белоголовник (Орловская обл.), икотка лесная, кашка лесная (Тамбовская обл.), белая боровица (Нижегородская обл.), горлянка (Саратовская, Могилевская обл.), икотная трава (Московская обл.), удушная трава (Владимирская обл.).

Двулетнее серовато-зеленое короткоопушенное звездчатыми волосками растение с прямостоячим стеблем. Листья очередные, продолговато-ланцетные, острые. Цветки мелкие, белые, с четырьмя двураздельными лепестками и шестью тычинками. Пестик один с верхней завязью. Цветки собраны в короткие кисти. Плоды – овальные стручки, сидящие на торчащих сверху ножках. Семена округлые, сплюснутые, коричневые. Высота – 25-50 см.

Время цветения: май–сентябрь.

Встречается в европейской части страны, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, северной части Средней Азии.

Растет на сухих открытых склонах, лугах, у дорог и в разреженных лесах.

Применяемые части: трава (стебли, листья, цветки и плоды) и семена.

Время сбора: травы – в мае–сентябре, семян – в августе–сентябре.

Химический состав не изучен.

Растение **обладает** мочегонным, потогонным, вяжущим, успокаивающим и ранозаживляющим свойствами.

Водный настой травы **применяют** при удушье и икоте, настоей и отвар измельченных семян с медом – при укусах бешеных животных. В виде ванн используют от «худобы» и судорог у маленьких детей.

СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ:

Столовую ложку сухой травы настаивать 1-2 ч в стакане кипятка, процедить. Принимать по столовой ложке 3-4 раза в день.