

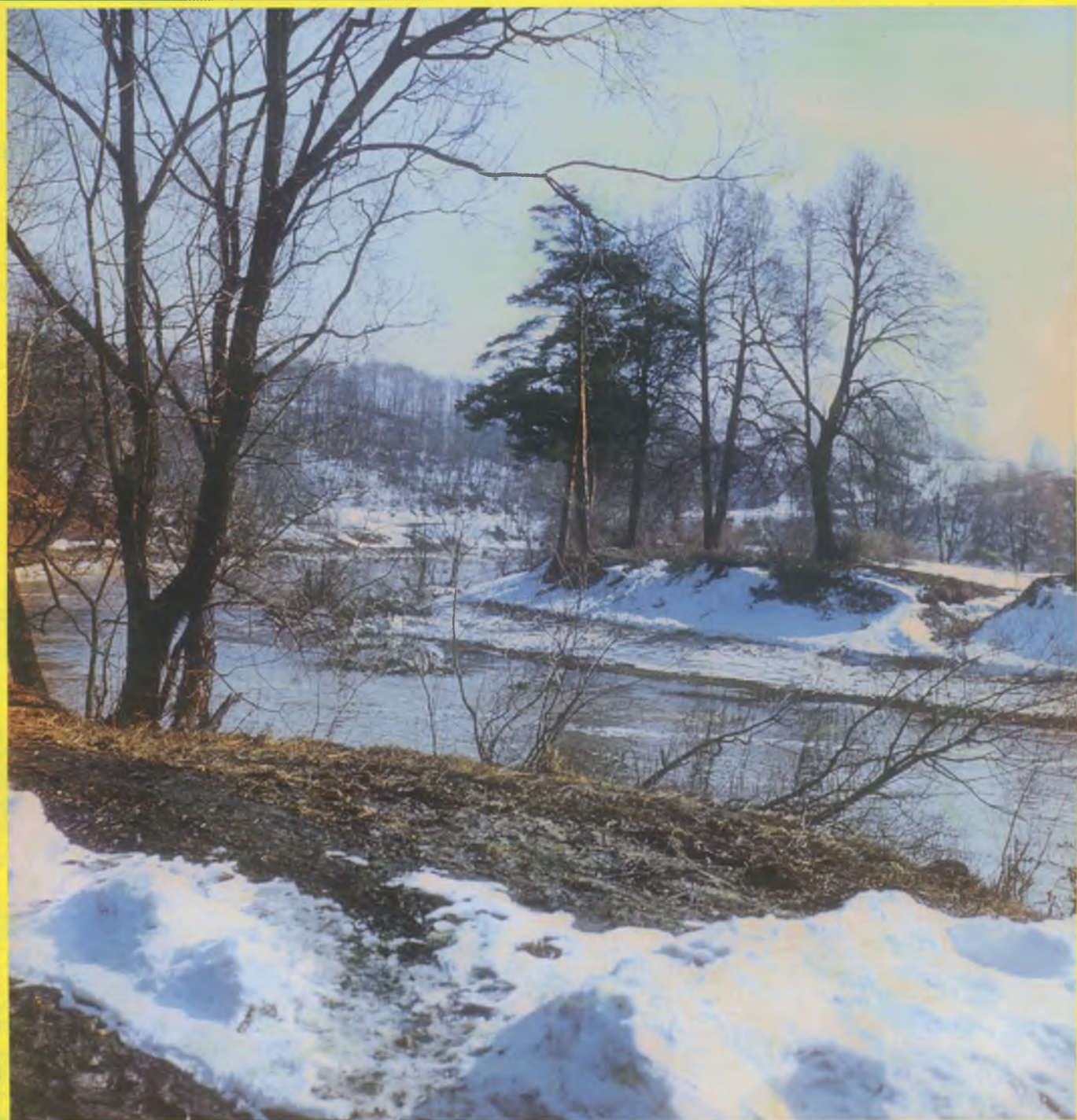
ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

2

2007

Теоретический и научно-
производственный журнал

Основан в 1833 году



КАЛЕНДАРЬ ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫХ И ПАМЯТНЫХ ДАТ НА МАРТ—ИЮНЬ 2007 г.

МАРТ

150 лет со дня рождения **Гавриила Ивановича Танфильева** (6 марта 1857 г.) — известного ботаника, почвоведом и географа.

В 1883 г. окончил С.-Петербургский университет. Ученик А. Н. Бекетова и В. В. Докучаева. С 1885 по 1891 г. работал в Департаменте земледелия Министерства государственных имуществ. В 1892 г. участвовал в экспедиции В. В. Докучаева по изучению природы русских степей. По материалам этой экспедиции им подготовлена работа «Пределы лесов на юге России» (1894), которая в 1895 г. успешно защищена в качестве магистерской диссертации в Петербургском университете. В ней ученый обосновал причины безлесья степей. Осенью 1895 г. Г. И. Танфильев приглашен приват-доцентом в Петербургский университет для чтения студентам курса ботанической географии. Одновременно работал в Ботаническом саду вначале в должности консерватора, а затем — главного ботаника. Несмотря на плохое здоровье, был участником многих экспедиций: изучал природу Барабы и Кулундинской степи, Архангельской, Олонецкой, Вологодской и других губерний, а также Закавказья.

В 1903 г. опубликовал труд «Главнейшие черты растительности России», в котором изложил схему ботанико-географического районирования страны и привел подробный список научной литературы по этому вопросу.

В 1905 г. переехал на юг для лечения туберкулеза. Работал в должности профессора географии в Новороссийском (Одесском) университете (1895—1928), где создал одну из лучших кафедр географии. В 1912 г. успешно защитил докторскую диссертацию в Петербургском университете на тему «Пределы лесов в полярной России по исследованиям в тундре тиманских самодов». В 1923 г. вышла его работа «Очерк географии и истории главнейших культурных растений», в которой автор представил обзор главнейших факторов, влияющих на распределение растений. Капитальным трудом ученого является «География России» (1916—1931) — один из первых трудов по научной географии нашей страны.

Скончался 14 сентября 1928 г.

125 лет со дня рождения (9 марта 1882 г.) **Сергея Алексеевича Богословского** — лесоведа, организатора лесозащитного образования в России, доктора сельскохозяйственных наук (1939), профессора.

Родился в с. Богородское Курской губ. После окончания в 1907 г. Петербургского лесного института был сотрудником кафедры лесной технологии, исследовал технические свойства древесины и физиологию древесных пород. Установил зависимость технических свойств древесины дуба от типа леса и разработал ряд методически ценных приемов их оценки. Известна его работа «Исследование технических свойств древесины дуба Шипова леса».

Долгое время занимался лесной таксацией. Преподавал во многих институтах на кафедрах лесного профиля: состоял профессором Иваново-Вознесенского политехнического института, Сибирского сельскохозяйственного института в Омске (1920—1922), Лесного института, в дальнейшем — ЛЛТА (1924—1941), Уральского лесного института (1942). Участник нескольких лесных комплексных экспедиций. Организовал лесозащитное отделение и факультет в ЛЛТА. Во время войны способствовал изучению лесного дела на Урале.

По экономике лесного хозяйства подготовил и опубликовал несколько значительных работ в «Лесном журнале», журнале «Лесовод» и др. Его курс «Учение о спелости леса» выдержал три издания (1924—1930).

Скончался 29 апреля 1944 г.

110 лет со дня рождения (23 марта 1912 г.) **Виктора Евграфовича Вихрова** — специалиста в области лесоведения, дендрохронологии и дендроклиматологии, заслуженного деятеля науки БССР, ректора Белорусского технологического института, доктора сельскохозяйственных наук, профессора.

После окончания в 1933 г. Архангельского лесотехнического института работал вначале в этом вузе, затем — в МЛТИ, Институте леса и древесины СО АН СССР, Белорусском технологическом институте, в котором руководил кафедрой лесоведения и лесозащиты.

Одним из первых в нашей стране начал работы по дендрохронологии в части разработки и применения методов анализа годичных колец древесины для установления точных дат. Выявил многочисленные факторы, влияющие на особенности годичных приростов, что позволило установить трудности при чтении «летописи годичных слоев». Им расширен диапазон задач дендрохронологии и определены условия для развития этого научного направления. Но основании тщательного анализа различных ме-

тодов для расшифровки связей между шириной годичного прироста, климатом и циклами солнечной радиации, применяемых в дендрохронологии, предложил свой, наиболее простой метод.

Опубликовал более 150 научных работ по различным вопросам лесоведения, включая физико-механические свойства, обработку древесины, экологические аспекты. Автор книги «Альбом микрофотографий древесины хвойных и лиственных пород СССР» под ред. В. П. Мальчевского (1939).

Скончался в июле 1972 г.

АПРЕЛЬ

135 лет со дня рождения (6 апреля 1872 г.) **Константина Казтановича Гедройца** — известного почвоведом и агрохимиком, профессора Лесного института (1918), академика АН СССР (1929).

Родился в г. Бендеры в семье военного врача. Окончил Киевский кадетский корпус, затем в 1898 г. — Лесной институт. Ученик П. С. Коссовича, под руководством которого работал в сельскохозяйственной химической лаборатории Министерства земледелия. Был одним из основателей и руководителей агрохимического отдела Носовской сельскохозяйственной опытной станции на Украине. В 1928—1930 гг. работал директором Почвенного института АН СССР, с 1930 г. руководил агрохимической лабораторией Долгопрудного опытного поля (под Москвой).

Разработал основы коллоидной химии почв, методы их химического анализа, принципы классификации. Автор учения о поглотительной способности почвы. Идеи К. Г. Гедройца нашли применение не только в почвоведении, но и в геохимии, агрохимии, в разработке вопросов мелиорации почв и т. д. Его исследования по основам коллоидной химии почв и принципам получения мировой известность. Имя ученого присвоено ВНИИ удобрений, агропочвоведения и агротехники.

Работы «Учение о поглотительной способности почв», «Химический анализ почв», «Почвенный поглощающий комплекс и почвенные поглощенные катионы как основа генетической почвенной классификации» и некоторые другие неоднократно переиздавались.

Скончался 5 октября 1932 г.

100 лет назад (10 апреля 1907 г.) **Петр Аркадьевич Столыпин** выступил в Государственной Думе по земельному вопросу с докладом «Об устройстве крестьянского быта и о праве собственности». Он отметил: «Пробыв около 10 лет у дела земельного устройства, я пришел к глубокому убеждению, что в деле этом нужен упорный труд, нужна продолжительная черная работа. В западных государствах на это потребовались десятилетия... Мы предлагаем вам скромный, но верный путь. Противникам государственности хотелось бы избрать путь радикализма, путь освобождения от исторического прошлого России, освобождения от культурных традиций. Им нужны великие потрясения, нам нужна Великая Россия».

Через 4 года П. А. Столыпин был смертельно ранен в Киеве и скончался 5 сентября 1911 г.

205 лет назад (21 апреля 1802 г.) открыт университет в Дерпте (Юрьеве).

100 лет со дня рождения (25 апреля 1907 г.) **Льва Алексеевича Соколова** — советского исследователя сибирских лесов.

Родился в г. Балашов Саратовской обл. После окончания в 1930 г. лесного факультета Сибирского института сельского хозяйства и лесоводства работал начальником партии Лесозащитной экспедиции Комсеверопуть, лесоводом-ботаником Западно-Сибирского бюро краеведения в Новосибирске. В 1934 г. вернулся к изучению лесных богатств Сибири. По заданию Главного Управления по лесозаготовкам, лесосплаву и лесному хозяйству Западной Сибири в 1941—1943 гг. руководил составлением карты лесов Главлесхоза. Им проведена большая работа по изучению лесного фонда Западной Сибири. С 1945 г. возглавлял отдел лесного хозяйства, а с 1947 г. — отдел и сектор лесосырьевых баз Главлесхоза. Награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Скончался 11 мая 1957 г.

70 лет со дня рождения **Олега Александровича Харина** (31 марта 1937 г.) — заслуженного лесоведа Российской Федерации, доктора сельскохозяйственных наук (1990), академика РАН.

Родился в Вологодской обл. После окончания МЛТИ и аспирантуры работал на кафедре лесной таксации и лесоустройства.

(Продолжение см. на 3-й стр. обложки)

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Э. В. АНДРОНОВА

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

РЕДАКТОРЫ:

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

© "Лесное хозяйство", 2007.
Адрес редакции: 109125, Москва,
Волжский бульвар,
квартал 95, корп. 2.

☎ (495)
177-89-80, 177-89-90

Писаренко А. И., Страхов В. В., Филипчук А. Н. Лесное хозяйство России и ВТО	2
Петров В. Н. Станет ли Лесной кодекс «периодическим» изданием?	5

ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ

Шутов И. В. Можно ли живым присутствовать на собственных похоронах?	8
Миф о государственном лесном резерве	9
Кузнецов Г. Г., Соколов Д. М., Страхов В. В., Трегубова М. С. Исследование лесного сектора Ханты-Мансийского автономного округа (прогноз производства и потребления древесины)	10
Моисеев Б. Н. Баланс органического углерода в лесах и растительном покрове России	13

ЭКОЛОГИЯ И ЧЕЛОВЕК

Алиев И. Н., Хамарова З. Х. Влияние леса на развитие растительности в техногенных ландшафтах Кабардино-Балкарии	17
Мусин Х. Г., Сахибгареев М. Р., Хайрутдинов Ф. Ю. Оптимизация рекреационного лесопользования в зеленой зоне Казани	19
Нагимов З. Я., Сродных Т. Б. Особенности проектирования зеленых зон в городах севера Западной Сибири	20
Лоскутов Р. И. Реконструкция насаждений лесопарковой зоны Красноярска	22
Козин Е. К. Последствия катастрофического снегопада в пихтово-еловом лесу	22

ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

Бобринев В. П., Пак Л. Н. Географические культуры лиственницы в Читинской области	24
Краснобаева К. В., Митяшина С. Ю., Нурмухаметова Р. И. Географические культуры ели в Республике Татарстан	26
Кузнецов В. Л., Митрофанов С. В. Географические культуры сосны обыкновенной в лесостепи Южного Зауралья	28
Марущак В. Н. Географическая изменчивость сосны обыкновенной в Казахстане	30
Ефремов С. П., Пименов А. В., Седельникова Т. С. Оценка посевных качеств семян болотных и суходольных экотипов сосны обыкновенной	31
Туркин А. А., Федорков А. Л. Оптимальный размер семьи при испытании плюсовых деревьев по потомству	33

ЛЕСОУСТРОЙСТВО И ТАКСАЦИЯ

Алексеев А. С., Трейфельд Р. Ф., Синькевич А. Е. Экологический мониторинг лесов Ленинградской области: итоги и перспективы	35
Ануфриев М. А. Оценка точности определения параметров сплошно-лесосечных вырубок по аэрокосмическим изображениям высокого пространственного разрешения	38
Соловьев В. М. Методы изучения дифференциации деревьев и строения древостоев	39
Ермаков В. К. Таксационно-биометрические параметры частичных лесных культур дуба на Северо-Западном Кавказе	42

МЕХАНИЗАЦИЯ И РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ

Свиридов Л. Т., Новиков А. И., Гомзяков Н. Д. Перспективные технические средства для обработки семян хвойных пород	44
Репринцев Д. Д., Белозоров В. В. Вывозка лесоматериалов автотранспортом общего назначения	46
Казаков И. В. Оборудование для сортировки посадочного материала хвойных пород ОС-1	47

Критика • библиография • критика

Кожухов Н. И. Новые книги (об учебном пособии Н. А. Моисеева «Экономика лесного хозяйства»)	7
Из поэтической тетради А. Н. Белова	34, 43
Целебные растения на вашем столе	48
Это интересно	48
Объявление о подписке	16

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО РОССИИ И ВТО

А. И. ПИСАРЕНКО, академик РАСХН, президент Российского общества лесоводов; В. В. СТРАХОВ, доктор сельскохозяйственных наук; А. Н. ФИЛИПЧУК, доктор сельскохозяйственных наук, зам. директора ВНИИЛМа по научной работе

Россия на данный момент не считается конкурентом лидерам мирового лесного рынка (США, Китай, страны ЕС и Азиатско-Тихоокеанского региона), поскольку не обладает значительными возможностями для производства высокотехнологичных видов продукции из древесины. Зато наша страна является мировым лидером по объему экспорта необработанной древесины — круглого леса, и это лишает нас возможности получать долговременный и существенный доход от российских лесов. С этой точки зрения полезно разобраться в том, как скажется членство России во Всемирной торговой организации (ВТО) на отечественном лесном хозяйстве.

Членство в ВТО предполагает комплексное реформирование режима внешней торговли и структуры производства товаров для внутреннего и внешнего рынков, а также последовательную гармонизацию законодательства России с нормами и принципами этой организации.

Предполагается, что правительство каждой страны, вступающей в ВТО, исходит из своих прагматических расчетов на хорошую перспективу, т. е. из того, что будет, а что не будет выгодно населению после вступления в ВТО. Для выбора правильного решения полезно знать, как устроена ВТО и что она из себя представляет. Приведенные на официальном сайте этой организации в Интернете (<http://www.WTO.org/>) сведения свидетельствуют о том, что со дня учреждения (1 января 1995 г.) она располагается в Женеве (Швейцария). Переговоры по ее созданию длились с 1986 по 1994 г. и вошли в историю под названием «Уругвайский раунд». По состоянию на декабрь 2006 г. членами ВТО являются 149 стран. Годовой бюджет организации — 169 миллионов швейцарских франков. Штат секретариата — 500 человек. Основные функции определены Уставом ВТО и заключаются в административном управлении торговых соглашений между странами, в проведении переговоров, обработке и анализе результатов дискуссий, в оказании технической помощи, включая обучение специалистов развивающихся стран и сотрудничество с другими международными организациями.

Главная задача ВТО состоит в регулировании торговых отношений между различными странами на уровне правительств. Документы создают правовое поле для осуществления международной торговли. Кроме того, в рамках международного соглашения производителям обеспечиваются надлежащие условия для проведения экспорта и импорта продукции.

Основной целью ВТО является защита принципов свободной торговли, что включает устранение барьеров на пути свободной торговли, разработку соответствующих правил международной торговли. Соблюдение этих правил должно предотвратить возможность резкого изменения экономического курса той страны, в отношении которой другие страны имеют определенные экономические интересы. Руководство ВТО исходит из того, что правила торговли должны быть ясными и предсказуемыми.

Поскольку ВТО — это сообщество государств, осуществляющих торговые операции и в ряде случаев имеющих противоположные экономические интересы, она может выступать в роли арбитра и устранять разногласия путем переговоров. Контракты и соглашения, подписанные в результате переговоров, часто нуждаются в дополнительной интерпретации со стороны руководства организации.

Предшественником ВТО является Генеральное соглашение о тарифах и торговле (ГАТТ), подписанное в 1947 г. Это одно из самых первых глобальных соглашений, принятых после окончания Второй мировой войны. Оно вступило в действие в 1948 г. и до настоящего времени определяет правила поведения на мировом рынке товаров и услуг. Страны, подписавшие ГАТТ, фактически становятся членами одноименной международной орга-

низации. За прошедшие десятилетия прошло восемь раундов переговоров. Соглашение, достигнутое во время первого раунда, касалось снижения тарифов и пошлин на импортные товары. В результате последующих раундов к концу 1980-х годов удалось достичь соглашения об уменьшении тарифов на товары промышленного производства до 6,3 %. Примерно с этого времени начались переговоры о новых объектах торговли — услугах и интеллектуальной собственности. Регулирование деятельности открытых рынков осуществляется с помощью нормативных документов и специальных соглашений. Одновременно проводились переговоры, в результате которых заложен фундамент для создания ВТО. Самый длительный период переговоров — Уругвайский раунд — длился с 1986 по 1994 г. В ходе его обсуждались перспективы создания и будущей механизм работы организации.

В настоящее время ГАТТ воспринимают не как организацию, а как соглашение, регулирующее торговлю различными товарами в рамках ВТО. Необходимо отметить, что иногда ГАТТ ассоциируют с ВТО, но надо иметь в виду, что ВТО занимается вопросами не только торговли различными товарами, и реализации услуг и интеллектуальной собственности.

Соглашения, подписанные странами-участницами ВТО, объемны и сложны, поскольку охватывают различные сферы коммерческой деятельности, например аграрного сектора, легкой промышленности, банковского дела, санитарной инспекции пищевых продуктов, интеллектуальной собственности и др. Однако в их основе лежат определенные фундаментальные принципы, отраженные практически во всех документах организации и регулирующие систему многосторонних торговых связей.

К числу основных руководящих принципов работы ВТО относятся торговля без дискриминации и свободная торговля через переговоры, которые дополняются целой системой проверенных временем рекомендаций. Руководствуясь принципами ВТО, страны-участницы не должны предпринимать дискриминационные меры по отношению к другим странам-участницам, являющимся торговыми партнерами. Решение о снижении размера государственной пошлины на ввоз определенного вида товаров должно распространяться на все страны. В то же время страны, входящие в ВТО, используют принцип режима наибольшего благоприятствования, который, на первый взгляд, противоречит изложенному выше принципу торговли без дискриминации. На самом же деле каждая отдельно взятая страна-участница осуществляет торговые взаимоотношения со всеми другими странами-участницами в режиме наибольшего благоприятствования. Таким образом, принцип равноправного участия в ВТО надлежащим образом соблюдается.

В XIX в. после подписания первых двусторонних торговых соглашений между самыми экономически развитыми странами принцип режима наибольшего благоприятствования имел явный дискриминационный характер. Только немногие страны, входившие в этот эксклюзивный клуб, пользовались привилегией наибольшего торгового благоприятствования. Но сейчас большинство стран являются членами ВТО, поэтому такого клуба уже не существует.

Новое значение принципа обеспечения режима наибольшего благоприятствования было заложено в ГАТТ, Общем соглашении о торговле в области предоставления услуг (ГАТС) и Соглашении по торговым аспектам прав на интеллектуальную собственность (ТРИПС).

Однако существуют некоторые исключения. Во-первых, страны определенного региона могут подписать соглашение о свободной торговле, которое не распространяется на другие страны-участницы ВТО. Во-вторых, возможны торговые санкции по отношению к стране-нарушителю международного права. Но возможность применения дискриминационных мер к странам-участницам ВТО четко ограничена. В целом принцип обеспечения режима максимального благоприятствования предусматривает постоянное снижение торговых барьеров, улучшение условий свободного доступа на национальный рынок для других стран-участниц, равноправное участие в междуна-

родной торговле как экономически высокоразвитых, так и наиболее бедных стран.

К базовым принципам ВТО относится также **предъявление одинаковых требований к зарубежным и отечественным субъектам торговли**, т. е. торговля товарами отечественного и зарубежного производства должна регулироваться соответствующими законами данной страны. Это относится также к торговле услугами, правами на интеллектуальную собственность и патенты. Данный принцип заложен в основу трех главных соглашений ВТО — GATT, GATS и TRIPS.

Другим базовым принципом ВТО является свободная торговля **через переговоры**. Этот принцип более известен как борьба с торговыми барьерами. ВТО считает, что ограничение торговых барьеров — одно из наиболее эффективных средств стимулирования торговых отношений между странами. Торговые барьеры могут включать пошлины (или тарифы), запрет на импорт некоторых видов продукции, введение квот и т. д., что ограничивает количество ввозимого товара. При этом определенную роль иногда могут играть бюрократические факторы, а также изменение политики товарообмена между странами. Соглашения, подписанные странами-участницами, позволяют осуществлять мероприятия по прогрессивной либерализации рынка. Развивающимся странам, как правило, предоставляется дополнительное время для выполнения своих обязательств.

Таким образом, ВТО — это мировая торговая система, в задачи которой кроме выполнения вышеперечисленных принципов входит осуществление всеми странами-участницами единообразных действий, в частности:

не допускать дискриминации — каждая страна обеспечивает режим наибольшего благоприятствования в торговле с другими государствами;

обеспечивать свободу торговли — устранять искусственные барьеры (установленные правительством) на пути развития торговых отношений путем переговоров с заинтересованными государствами;

проводить предсказуемую экономическую политику — иностранные компании, инвесторы и государства должны быть уверены в том, что торговые барьеры (в том числе тарифы, нетарифные барьеры и т. п.) не будут устанавливаться произвольно. В связи с этим все большее распространение приобретает заключение соглашений о фиксированных ставках таможенного тарифа и ряде других проблем, связанных с выходом на национальный рынок;

обеспечивать свободную конкуренцию путем устранения несправедливой практики экспорта товаров по демпинговым ценам в целях освоения определенного сегмента рынка;

создавать благоприятные условия торговли для менее развитых в экономическом отношении стран за счет предоставления некоторых специальных привилегий и льгот.

Вооружившись этими самыми общими знаниями о ВТО, попытаемся разобраться в том, какая же польза от членства в ней для лесного хозяйства и лесного сектора России.

Данная организация является одной из самых крупных торговых площадок, сам факт существования которой по сути дела предполагает практическое исключение возможности конфликтов между странами. В этом и заключается глобальная роль ВТО — способствовать сохранению мира между народами, а также проведению конструктивных переговоров по вопросам международной торговли на уровне стран.

Устав ВТО позволяет принимать решения, которые напрямую регулируют торговые взаимоотношения между странами исходя из принципов добровольности и членства и взятия на себя определенных обязательств.

В этом заложен внутренний конфликт, в котором имеет смысл разобраться.

Первое. Решение о членстве в ВТО принимает страна, т. е. государственно-бюрократический аппарат, а субъектами торговли являются частные компании. Поэтому с целью приобретения пользы для страны необходимо прийти к компромиссу между частным сектором и государственным аппаратом.

Второе. Считается, что ВТО обеспечивает свободную торговлю, т. е. свободный рынок, который является гарантией широкого выбора качественных товаров на наших прилавках, увеличения доходов субъектов торговли и качества жизни участников процесса. При этом снижается взяткоемкость национального правительства, поскольку членство в организации лишает смысла какое-либо торговое лоббирование. Но всем ясно, что эти позитивные

стороны касаются весьма малочисленной группы населения.

Третье. Некоторые полагают, что членство в ВТО повышает предсказуемость мировой торговли за счет стабилизации нормативной базы торговых отношений. Это мнение тех, для кого глобализация мира является такой же неизбежностью, как страшный суд, к которому надо готовиться. Дело в том, что членство предполагает ликвидацию возможности создания торговых, тарифных и других барьеров в торговле. В ряде случаев принятие обязательства не увеличивать торговые барьеры может быть таким же важным, как и решение их уменьшить. Стабильность и предсказуемость — важные факторы, способствующие инвестированию, созданию новых рабочих мест и т. д. В результате потребитель может сполна наслаждаться пользой, предоставляемой свободной рыночной конкуренцией: широким выбором товаров, услуг и низкими ценами. С этой точки зрения можно сказать, что всесторонняя торговая система ВТО является попыткой различных стран обеспечить работу своих деловых структур в стабильном и предсказуемом окружении.

Далее разберем невыгодные стороны членства в ВТО для отечественного лесного хозяйства и лесного сектора. Как говорят жители нашего великого соседа — Китая, жизнь диктует свои законы. Всем известно, что есть неторговые, нетарифные (неэкономические) барьеры мировой торговли, создаваемые теми, там и тогда, кому, где и когда это выгодно. Примерами неторговых барьеров могут служить сертификация лесных товаров с точки зрения законности их происхождения или сохранения биологического разнообразия и здоровья лесных экосистем, борьба с торговлей контрафактной продукцией, борьба за права человека, непрозрачность принимаемых решений по управлению лесами, невнятность лесного законодательства и др.

За всем этим скрывается глобальное неравенство стран в географической обеспеченности природными ресурсами, исторической обеспеченности финансами, интеллектуальными ресурсами, технологиями, традициями и культурой производства товаров и услуг.

Вступая в ВТО, мы принимаем решение об открытии внутреннего рынка для товаров и услуг других стран — членом ВТО на условиях Устава этой организации, а не на наших условиях. Это касается всех сегментов рынка, в том числе рынка труда, рынка технологий, рынка природных ресурсов, включая углеводородные энергоносители и продукты их переработки, лесные ресурсы и продукты их переработки и т. д. К тому же надо учитывать низкое качество и высокую себестоимость большинства лесных товаров отечественного производства. Можно даже не говорить о производстве мебели и строительных материалов на основе древесины. Достаточно назвать проблему производства целлюлозно-бумажной продукции из древесного волокна лиственных пород. В странах Латинской Америки (например, в Бразилии) этот вид производства гораздо эффективнее, а себестоимость ниже, чем в России.

Со вступлением в ВТО недалек тот день, когда бразильская лиственная целлюлозно-бумажная продукция заполнит российский рынок. И что нам тогда делать с березовыми и осиновыми лесами?

Конечно, мы можем стремиться сохранить ограничения, существовавшие до вступления в ВТО, на каком-то стабильном уровне, удерживая таким образом верхний предел ставок таможенного тарифа для товаров и услуг. Но выгодно ли это торговым предприятиям? За их спиной государство, являясь членом ВТО, все равно будет вынуждено вести переговоры с торговыми партнерами России, идти на компромисс по удовлетворению их желания уменьшить размеры ставок таможенных тарифов для товаров и услуг своих производителей и требовать взамен какой-то компенсации своих потерь. Заметьте, **потерь государства** на снижение таможенных сборов, а не потерь отечественных частных предпринимателей и торговцев, способных потерять рынки сбыта своей продукции. Кто от этого выигрывает?

Не стоит говорить о конкуренции, которая поможет нам потреблять только качественные товары и услуги, для этого надо иметь деньги. Для большинства же населения эти качественные товары и услуги так и останутся виртуальными.

Так кому же выгодно вступление России в ВТО? Ответ очевиден: тому, кто держит в руках тот или иной сегмент мирового рынка, т. е. крупным транснациональным компаниям, в основном североамериканским.

Внешним результатом введения стабильных тарифов и пошлин должно стать увеличение объема международной торговли, в которой участвует российский производитель. Это значит: богатые станут еще богаче, у остальных все, чем они владеют, отнимет свободный рынок.

С учетом сказанного следует понимать постоянную работу ВТО по совершенствованию прогнозируемости и стабильности тарифов и пошлин с помощью запрещения использования квот на ввоз определенных товаров, а также других мер, ограничивающих импорт продукции, как работу на глобализацию мира. Для нашего реального, нересурсного сектора экономики это означает коллапс по большинству (если не по всем) направлений производства. Вот тогда уже действительно лесное хозяйство будет абсолютно не нужно правительству даже как сырьевой придаток частного сектора лесопромышленного производства. Согласно расхожей лексике «сидеть» на нефтяной игле и газовом шприце очень неудобно. Однако пока Россия живет за счет продажи своих природных ресурсов, углеводородных энергоносителей, продукции горно-рудной и металлургической промышленности, круглого леса, **нет смысла вступать в ВТО. Для нас это будет разорительно.**

Какие аргументы использует ВТО, противодействуя введению квот на импорт? Главным из них заключается в том, что там, где квоты, там коррумпированное правительство и нечестная конкуренция. Поэтому ВТО под флагом разработки ясных и прозрачных законов о международной торговле стремится унифицировать мировое законодательство.

Давайте разберемся, **почему честная конкуренция под эгидой ВТО опасна для российского производителя.** Чаще всего, говоря о ВТО, подразумевают глобальное расширение принципов свободной торговли и свободного рынка. На самом деле Устав ВТО предполагает, что страны-участницы должны придерживаться определенных ставок таможенного тарифа, а при некоторых обстоятельствах — других форм защиты внутреннего рынка. При этом главной целью этих действий является обеспечение открытой и честной конкуренции.

Но о какой честной конкуренции с российскими производителями можно говорить при нашем 8-месячном отопительном сезоне, когда как ни старайся, все равно на единицу продукции в России будет тратиться больше энергии, чем у соседей или даже за океаном. Например, себестоимость добычи российской нефти в Сибири (без издержек на транспортировку) составляет около 16—18 дол. США за баррель, а в Ираке (рядом с терминалом для погрузки в танкер) — около 4 дол. США за баррель. Трудно вообразить, какова будет себестоимость нефти на полярном шельфе России, где мы собираемся ее добывать уже через 20—30 лет, когда другие доступные запасы будут исчерпаны. Себестоимость нашей хвойной целлюлозы граничит с оптовой ценой на европейском рынке и т. д.

Поскольку открытая и честная конкуренция — понятие достаточно субъективное, ВТО разработала определенные критерии, которые помогут квалифицировать ту или иную конкуренцию как честную или нечестную, а также предложила схемы торговли, в рамках которых национальные правительства должны действовать, чтобы избежать или устранить убытки, причиненные нечестной конкуренцией.

Никто не проводил экспертизу этих документов с точки зрения адекватности интересам слабых партнеров мировой торговли, а ведь их большинство. И если учесть, что многие документы ВТО разработаны в поддержку честной конкурентной борьбы в таких секторах экономики, как аграрный, высокие технологий, интеллектуальной собственности, услуг и т. д., то очевидна односторонняя выгода от членства в ВТО тем, кто уже преуспел на мировом рынке.

В настоящее время существуют три крупных региона производства лесной продукции и торговли ею: Северная Америка, в которой доминирует США; Европа, где доминирует Европейский Союз и выделяют Западную, Центральную и Восточную ее части; Азиатско-Тихоокеанский регион (АТР) с абсолютным доминированием Китайской Народной Республики.

В «Ежегодном обзоре рынка лесных товаров за 2004—2005 гг.» Европейской экономической комиссией и Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (FAO) отмечено, что в эти годы на мировых рынках лесных товаров в целом зафиксированы рекордные показатели. Темпы роста в Западной Европе в 2005 г., т. е. уже второй год подряд, были весьма умеренными в отличие от ситуации в Центральной и Восточной Европе, где отмечен более мощный рост.

Глубинным двигателем экономического развития лесного сектора мировой экономики было увеличение активности в жилищном строительстве, обусловленное продолжающимся подъемом мировой экономики. Благоприятная демографическая ситуация и соответствующая активность в секторе жилищного строительства США в 2004 г., по-прежнему связанные с низкими процентными ставками, возрастанием доходов и улучшением положения на рынке труда, способствовали достижению США нового рекордного уровня в объемах строительства нового жилья, составившего почти 2 млн жилых единиц. В результате Северная Америка (США и Канада) стала чистым импортером пиломатериалов хвойных пород и впервые обогнала Европу по этому показателю. Надо отметить, что в объеме жилищного строительства (среди жилых единиц преобладают деревянно-каркасные конструкции) США ввиду снижения конкурентоспособности отечественных производителей увеличили импорт плотничных и столярных строительных изделий и профилированного погонажа на 32 %.

Одновременно потребление пиломатериалов лиственных пород в Северной Америке снижается, что вызвано главным образом сокращением объемов мебельного производства в США вследствие увеличения объема импорта из АТР. Вместе с тем объем экспорта древесины лиственных пород из Северной Америки в АТР увеличился. Согласно краткосрочным прогнозам темпы роста мировой экономики в ближайшие годы немного замедлятся, но при этом США и КНР останутся основными движущими силами мировой экономической активности.

Следовательно, на среднесрочную перспективу вступление России в ВТО определяется двумя векторами глобализации мировой экономики: китайским и североамериканским. В этот период России нечего противопоставить данному процессу, и выбор невелик. Или вступить в ВТО и **стать потребителем лесной продукции**, наплавину произведенной из отечественной же древесины, или **не спешить с вступлением в ВТО и энергично заниматься модернизацией реального сектора экономики**. Выбор очевиден — торопливость вступления в ВТО невыгодна России.

СТАНЕТ ЛИ ЛЕСНОЙ КОДЕКС «ПЕРИОДИЧЕСКИМ» ИЗДАНИЕМ?

В. Н. ПЕТРОВ, доктор экономических наук, профессор, директор СПбНИИЛХа

Не детализируя отдельные статьи и положения нового Лесного кодекса, можно уверенно заявить, что данный закон не является прогрессом для развития лесных отношений, но это и не регресс. Это революция в лесных отношениях. А российских революционеров всегда тянуло в Санкт-Петербург, подтверждением чему послужили итоговые парламентские слушания перед вторым чтением проекта Кодекса, которые прошли в октябре 2006 г. в «колыбели революций».

Всем желающим выступить не удалось, но, как показало дальнейшее развитие событий, авторам закона этого и не надо было,— альтернативные точки зрения все равно не были учтены.

Команда разработчиков проекта лесного закона из Министерства экономического развития и торговли РФ не нуждается в советчиках. Правильность ее точки зрения на лесные отношения подтвердили Государственная Дума, Совет Федерации и подписавший новый Лесной кодекс Президент РФ. Таким образом, документ вступил в силу с 1 января 2007 г. Он предусматривает системное реформирование лесных отношений по десяти основным направлениям:

- реформа специальных терминов, определений и понятий лесного хозяйства;
- реформа системы лесного законодательства;
- реформа системы управления;
- реформа системы имущественных отношений, складывающихся в лесном хозяйстве;
- реформа системы лесопользования;
- реформа системы экономических отношений в лесном хозяйстве;
- административная реформа лесного хозяйства;
- реформа системы управления лесами и территориальной организации лесного хозяйства;
- реформа рынка работ и услуг в области лесного хозяйства;
- реформа системы планирования и экономической организации лесного хозяйства.

К сожалению, направления реформирования не будут способствовать достижению основных заявленных целей: устойчивого развития лесного хозяйства, создания конкурентной рыночной среды в лесном хозяйстве, повышения эффективности государственного управления в области лесного хозяйства, а также совершенствования экономического механизма лесного хозяйства и лесопользования. Причина столь пессимистического утверждения основывается на несоответствии предложенных реформ вектору и уровню развития современных лесных отношений.

Кодекс — это зеркальное отражение нашего времени, его продукт. А современная история часто свидетельствует о несовпадении решений отдельных лиц с интересами лесных специалистов и отрасли. Так было после революции 1917 г., очевидно, так будет и после событий 2006 г. Есть две основные черты, которые сближают эти разорванные во времени революционные события: полное разрушение системы управления лесным хозяйством и лесной передел. Такие емкие понятия, как «разрушение» и «передел», ассоциируются со множеством драматичных примеров, связанных с судьбами людей и леса, научными школами, традициями лесоводов, потерей собственности и бизнеса.

Последствия революционных событий 1917 г. для лесного хозяйства хорошо описаны историками. Попробуем проанализировать возможные последствия второй лесной революции исходя из видения разработчиков лесного закона новых лесных отношений.

Из двух возможных вариантов написания проекта Кодекса — подробного документа, учитывающего все условия регионов, и краткого документа, содержащего рамочные условия,— законодатели выбрали второй. Тем самым субъектам Российской Федерации дана возможность

самостоятельно принимать нормы, учитывающие региональную специфику экономики, экологии и социальной сферы.

Впервые за 300-летнюю историю развития отечественного лесного хозяйства взят курс на децентрализацию системы управления отраслью.

Образцом реформаторам послужил чужой заграничный опыт, или идеализированная модель управления лесным хозяйством. Желая при жизни увидеть плоды своего труда, они опередили социальные и экономические реалии лесного сектора.

Разрушение старой, работоспособной на территории всей страны системы управления, единственной не претерпевшей изменений за годы перестройки, при отсутствии новой приведет к замедлению темпов развития лесного сектора, оттоку или сокращению лесных специалистов.

Мы имеем дело не с простым переподчинением от центра к регионам: ожидается серьезная структурная перестройка или даже создание новой управляющей системы региона, эффективность которой должна быть доказана на практике.

Задача Рослесхоза — оказать методическую помощь субъектам в формировании их отраслевых органов управления лесным хозяйством. Простое же заимствование порождает жалкое подражание. Заранее можно сказать, что ошибка в создаваемой системе управления лесным хозяйством состоит в том, что она не позволяет воспроизвести прежний статус работника лесного хозяйства в новых экономических условиях. Статус, который формировался столетиями, размывается новыми категориями — подрядчиками, контракторами.

Разделение функций лесного хозяйства на управленческие и хозяйственные при нынешней системе их финансирования, к сожалению, не способствует созданию новой формы организации труда работников лесной отрасли, которая по мотивационным признакам, производительности труда и уровню заработной платы будет превосходить западные формы. Мы теряем мотивацию к труду. Труд же лесных специалистов — это основная движущая сила лесного хозяйства.

Реформирование всей структуры управления не учитывает особенностей отечественного лесного хозяйства. За образец взята западная модель, ориентированная на однородную структуру экономики, что противоречит самой природе экономического уклада лесного сектора нашей страны. Лесное хозяйство России неоднородно. Многообразие лесорастительных и экономических условий, климата, длительность процесса лесовыращивания ограничивают широкое внедрение в лесное хозяйство новых рыночных отношений, ориентированных на прибыль.

В лесном хозяйстве современной России есть не только нерыночные зоны, но и нерыночные подотрасли, например охрана лесов от пожаров и лесонарушений, защита лесов от вредителей и болезней, лесовыращивание, мелиоративные мероприятия и т. д. Эти обязательные виды деятельности требуют материальных затрат, специальных знаний, практического опыта. В новой системе лесного законодательства их существование возможно при условии 100 %-ного бюджетного финансирования в рамках госучреждений либо в единой экономической организации с лесопользованием и обязательным пересмотром налогового бремени для арендаторов. Второй вариант окажется экономически неэффективным, так как интереса в дополнительных затратах у частного бизнеса не появится даже при условии снижения ставок арендной платы,— компенсация будет неадекватной.

Реформирование управления превращается из созидательного в разрушительный для лесного хозяйства стихийный процесс.

Новый лесной закон делает ставку не на повышение мотивационного предпринимательства мелких, средних и крупных лесозаготовителей, а на передел лесного бизнеса через уничтожение средних и мелких фирм с заменой их крупными вертикально интегрированными струк-

турами, что само по себе не решает проблемы повышения эффективности ведения лесного хозяйства и рационального лесопользования.

Реформа лесного сектора в том виде, в каком она осуществляется, не создает адекватных условий ни для предпринимательства, ни для государственного лесного хозяйства.

Кодекс наделяет субъекты Российской Федерации многими полномочиями. У субъектов появляется шанс учесть в своих будущих лесных законах ту региональную специфику, которая была представлена в виде замечаний и предложений в процессе подготовки федерального закона.

Согласно Кодексу одним из инструментов государственного регулирования будут лесные планы каждого субъекта Федерации. Следует отметить, что леса в некоторых субъектах занимают более 150 млн га, в связи с этим возникает много вопросов к содержанию самого плана и его назначению. Субъекты самостоятельно будут разрабатывать региональные лесные планы для огромных лесных площадей и выполнять их.

Разработчики Кодекса представляют себе региональные лесные планы, как некую новеллу, способную вывести из кризиса лесное хозяйство. Это глубокое заблуждение, стратегически неверный ориентир. Входя в рынок, нельзя делать ставку на план.

Планирование не является новым экономическим элементом в системе отечественного лесного хозяйства. Более 80 лет оно существовало в рамках жесткого планирования административно-командной системы. Опыт хозяйствования показывает, что выполнение планов даже при высокой мотивации к труду возможно только при условии достаточного финансирования.

Проект федерального бюджета на 2007 г. свидетельствует об обратном: в лучшем случае субъекты могут рассчитывать лишь на 50–60 % субвенции из федерального бюджета, недостающие же финансовые средства надо изыскивать в собственных бюджетах. Маловероятно, что регионы отдадут предпочтение лесному хозяйству, отодвинув на второй план финансирование других бюджетных отраслей, например здравоохранения, образования, культуры и т. п.

При таком подходе идеи принятого лесного закона, не обеспеченные финансовыми средствами, обречены на провал.

Отдельные статьи Кодекса выстраивают новые лесные отношения, ориентированные на рыночные условия хозяйствования. В первую очередь преобразования касаются порядка предоставления лесных участков в пользование преимущественно по результатам лесных аукционов.

Существенно увеличилось количество видов лесопользования, в том числе для деятельности религиозных организаций и целей, напрямую не связанных с ведением лесного хозяйства и лесопользованием. Появление нормы, разрешающей использование лесных участков для ведения религиозной деятельности, является началом формирования самостоятельной категории — «церковные леса», которая имела место в дореволюционном лесном законодательстве России и присутствует практически во всех современных лесных законах зарубежных стран.

Кодекс лишен ведомственной окраски, универсален для рыночных отношений, соответствует идеям проводимой в стране административной реформы, разделяет контрольно-надзорные функции, хозяйственные и управленческие между отдельными субъектами.

Он предусматривает переход от ведомственного к производственному монополизму, при котором практически вся продукция лесозаготовок будет выпускаться крупными вертикально интегрированными структурами. Средние и мелкие лесозаготовители будут вынуждены обслуживать такие корпорации, потеряв самостоятельность.

Инвестиционные соглашения, предусмотренные законом,— это реальный шаг, направленный на повышение инвестиционной привлекательности отечественного лесопрома.

Принятый Кодекс по своей сути является первым базовым документом, открывающим новый для российского лесного хозяйства тип развития лесных отношений, когда основные объекты последних (лес, земля и права пользования) реально вовлекаются в рыночный оборот, при этом земли лесного фонда остаются в государственной собственности. Вместе с тем он отрицает каритативный принцип лесного права, традиционно имевший место в отечественном лесном законодательстве.

Появление отчетности за выполненные работы и потраченные средства — шаг к соизмерению затрат и результатов в лесном хозяйстве.

Введение государственного кадастрового учета и мониторинга лесов является необходимым элементом государственного управления недвижимым имуществом в условиях рыночной экономики.

Кодекс упраздняет разрешительный принцип лесопользования и декларирует уведомительный. Сделана ставка на уменьшение количества согласований, на доверие лесопользователей и повышение их персональной ответственности. Вопрос в том, какова будет форма декларации, содержание и порядок ее заполнения.

Отмеченные положительные элементы Кодекса все-таки не дают оснований утверждать о прогрессе в лесных правоотношениях. Его революционный характер отравляет старую систему лесного законодательства от формирующейся новой, что означает несоблюдение принципа преемственности. В законе появляются новые предложения, на которые в жизни не будет спроса. Кроме того, многие новые декларируемые нормы лесного права абсолютно не связаны с существующими лесными отношениями. Потребуется годы (15–20 лет) для формирования новой системы, что неизбежно приведет лесопользователей к усилению зависимости от административного ресурса чиновников, а работников лесного хозяйства — к деморализации.

Заложенная идея делегирования части полномочий от центра к регионам на практике породит существенные дополнительные административные расходы, которые должны будут покрываться из государственного бюджета. Определенная часть этих расходов пойдет на обслуживание нового административного механизма, создаваемого между центром и регионами.

Есть основания утверждать, что введение в действие Кодекса разрушит сформировавшийся за 10 лет класс лесопромышленников и приведет к переделу лесного бизнеса. В первую очередь пострадают средние и мелкие лесозаготовители (подробно об этом автор статьи писал несколько лет назад на страницах «Лесной газеты»).

Произведенные для всех лесхозов Ленинградской обл. предварительные расчеты по предполагаемой трансформации лесных отношений позволяют сделать вывод об экономической нецелесообразности разделения функций на управленческие, хозяйственные и контрольные. При этом использованы следующие аргументы:

разделение функций лесхозов на производственные, контрольные и управленческие для государственного бюджета будет сопряжено со значительными дополнительными расходами (в среднем 2-кратное их увеличение);

дополнительные бюджетные расходы не окупятся дополнительными налоговыми поступлениями и платежами за лесопользование, так как лесопользование с ведением лесного хозяйства резко снижает уровень рентабельности лесозаготовок и приведет к сокращению численности лесопользователей, оттоку капитала из этого вида бизнеса;

дополнительные бюджетные расходы не приведут к более эффективному выполнению лесхозами лесохозяйственных работ и мероприятий (лесопользование без ведения лесного хозяйства), так как экономическая организация лесного хозяйства не предусматривает соизмерения затрат и полученных при этом результатов;

передача работ и мероприятий лесного хозяйства лесопользователям (лесопользование с ведением лесного хозяйства) не повысит интереса у последних, не говоря уже о качестве исполнения работ, так как большинство их слишком затратно.

Появление в Кодексе лесных округов и лесохозяйственных районов приведет к сокращению штата управленцев в лесном хозяйстве на региональном уровне и потере управляемости. Районирование лесов нельзя связывать с новой структурой управления. Оно должно служить совершенствованию установления ставок лесных податей, лесовосстановлению, лесоразведению, сохранению лесов и т. п.

В законе лесу дано крайне неудачное определение — неверно относить его к движимому имуществу, отделяя от земли. Это противоречит здравому смыслу. Лес представлен в Кодексе как экологическая система и одновременно как природный ресурс. Определение «лес» не идентифицируется с самим объектом в его юридическом, лесохозяйственном, экономическом и социальном понимании.

Выполнение работ и мероприятий лесного хозяйства путем проведения торгов и размещения заказа на выполнение этих работ не даст положительного результата и приведет к снижению качества многих лесохозяйствен-

ных работ. Трудно представить последствия от проведения торгов на выполнение работ по тушению лесных пожаров, когда эти торги могут выиграть не лесхозы, а сторонние коммерческие структуры, предложив более выгодные условия.

Специфика работ, например, по тушению и предупреждению лесных пожаров, ликвидации стихийных бедствий (ветровалы) и т. д. не позволяет проводить торги. Здесь они не уместны, так как профилактика пожаров и подготовка к пожароопасному сезону — не разовое, а круглогодичное мероприятие. Сегодня, кроме лесхозов, нет серьезных альтернативных исполнителей многих лесохозяйственных работ и мероприятий.

Теоретически неверно заключать договоры аренды по результатам аукциона по продаже права. Покупка или продажа права есть акт одnorазовый, совершаемый между победителем аукциона и арендодателем. Неверно также обязывать арендатора в течение срока аренды (49 лет) ежегодно платить не за пользование, а за право.

Закон косвенно допускает доверительное управление в части организации проведения аукционов. На практике же это трудноосуществимо, поскольку подобную специфическую работу, кроме лесхозов, некому выполнить.

Кодекс перегружен описанием процедуры проведения аукционов, которое без ущерба можно сократить.

Он не затрагивает зеленые зоны крупных городов, осо-

бенно Санкт-Петербурга и Москвы, создавая тем самым напряженные отношения между властями городов и областей.

В документе сделана ставка на вертикально интегрированные структуры. Это стратегическая ошибка. Во-первых, их не более десяти, во-вторых, эти структуры экономически не заинтересованы в ведении лесного хозяйства. Если говорить о таких структурах, то только во взаимосвязи с целевыми хозяйствами для них. Разумнее делать ставку на интеграцию лесопользователей с лесным хозяйством, как наиболее родственных видов экономической деятельности, функционирующих под воздействием экономических законов и законов природы.

Лесной кодекс не соответствует уровню развития лесных отношений, поэтому возможны два варианта событий: полное разрушение сложившейся системы лесного права и взаимоотношений в лесном секторе и создание новой в ближайшие 5—10 лет либо подготовка нового лесного закона (начиная со следующего года), ориентированного на эволюцию лесных отношений в регионах и стране.

Вступать в полемику с разработчиками нового Лесного кодекса РФ и детализировать отдельные его статьи и положения уже поздно. Время покажет, кто был прав, а кто виноват.

Критика • библиография • критика

НОВЫЕ КНИГИ

Вышло в свет учебное пособие «**Экономика лесного хозяйства**» для студентов вузов по специальности 080502 «Экономика и управление на предприятиях лесного хозяйства и лесной промышленности». Автор — **Н. А. Моисеев, академик РАСХН** (Изд-во МГУЛа. 2006. 383 с.).

Рецензируемая работа — многолетний труд Н. А. Моисеева, 15 лет возглавляющего кафедру экономики и организации лесного хозяйства и лесной промышленности МГУЛа. Пособие выпущено с грифом УМО по образованию в области производственного менеджмента, издано по тематическому плану внутри вузовских изданий учебной литературы на 2006 г. в ГОУ ВПО МГУЛа.

Автор посвятил свой труд лидеру отечественного лесостроительства, лесной экономики и лесопользования — профессору М. М. Орлову.

Учебное пособие представляет собой курс лекций по основным темам экономики лесного хозяйства и состоит из четырех частей, включающих в себя от четырех до шести глав. Как отмечено в предисловии, первая часть была издана еще в 1999 г., другие написаны в последующие пять лет и завершены в 2005 г. За это время опубликована сокращенная версия учебного пособия по экономике лесного хозяйства.

Академик Н. А. Моисеев считает, что серьезные учебники и учебные пособия пишутся годами. Ознакомившись с работой ученого, понимаешь — такой фундаментальный труд будет служить многие годы делу подготовки специалистов в области лесного хозяйства и лесопользования.

Активный участник обсуждения Лесного кодекса (в качестве члена рабочей группы Государственной Думы РФ), автор в процессе подготовки учебного пособия учитывал все те преобразования, которые складываются реформой лесного хозяйства и вызовут цепную реакцию во всех отраслях лесного сектора экономики.

Указав во введении принципиальную позицию, на базе которой и построена логика изложения учебного материала (принцип непрерывного неистощительного пользования лесом, именовавшийся до революции принципом постоянства пользования лесом), Н. А. Моисеев в I части пособия предлагает четыре главы: «Эволюция экономической теории на пути к устойчивому развитию»; «Предмет экономики лесного хозяйства и его содержание»; «Экономические основы воспроизводства лесных ресурсов»; «Основы организации лесного фонда и лесного хозяйства».

Столь детального, логически обоснованного введения в курс «Экономика лесного хозяйства», как «Предмет экономики лесного хозяйства и его содержание», предложенный в первой части, не приходилось читать со времени издания капитального труда М. М. Орлова «Лесопользование» (1930). Именно на подобных примерах можно проследить преемственность поколений.

В II части («Планирование лесопользования») дается оценка исходного состояния дел в отраслях лесного сектора, излагается международный опыт лесного планирования, показаны место и роль лесостроительства в планировании и организации лесного хозяйства.

В III части («Экономическая оценка принимаемых решений в лесопользовании») раскрываются методические приемы определения эффекта и экономической эффективности лесохозяйственных мероприятий. Методически четко изложены способы оценки древесных ресурсов, социальных и защитных услуг леса, экономического ущерба лесам и мер по его предотвращению.

В IV части («Экономические и правовые основы организации устойчивого пользования и управления лесами») четыре главы посвящены основам организации устойчивого развития лесопользования и лесного хозяйства в условиях рыночной экономики, источникам и системе финансирования лесного хозяйства, правовому обеспечению эффективной организации лесопользования и лесного хозяйства. В основу определения платы за лесные ресурсы автором заложен рентный подход.

Примечательно, что после каждой части пособия автор приводит библиографический список литературы, отсылая читателя к первоисточнику. Высокое качество издания (кстати, не только по содержанию, но и оформлению), стиль изложения, актуальность дают основание считать его базой для создания следующего учебника — «Экономика лесного сектора», выпуск которого позволил бы консолидировать специалистов и ученых всех отраслей лесного сектора, ликвидировать складывающийся вакуум в этой сфере учебного процесса, показать возможность эффективного участия всех патриотов лесного дела для возрождения былой мощи нашей лесной державы.

Н. И. КОЖУХОВ, академик РАСХН, декан факультета экономики и внешних связей МГУЛа



УДК 630:061.3

МОЖНО ЛИ ЖИВЫМ ПРИСУТСТВОВАТЬ НА СОБСТВЕННЫХ ПОХОРОНАХ?

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

Герой известной сказки о стойком оловянном солдатике, имея только одну ногу, устойчиво стоял там, куда его поставили.

Это — в сказке. В жизни — не так. В жизни плохо приходится человеку, если у него только одна нога. Плохо в таких случаях приходится не только человеку, но и тем производствам, в которых для получения конечной продукции должны быть задействованы принципиально разные технологии, люди очень несхожих специальностей и разного менталитета. Именно поэтому, например, в сельскохозяйственном производстве есть агрономы и виноградари, мукомолы и скотоводы, пчеловоды и мастера колбасного производства и проч., и проч.

То же и в лесном комплексе страны. Он не может выжить, если не стоит на двух ногах, одна из которых — это лесоводы, имеющие дело с живым лесом, и вторая — лесопромышленники, имеющие дело с мертвой древесиной. Они всегда были «запятыми друзьями», поскольку не могли обходиться друг без друга. Те и другие понимали это, хотя и постоянно спорили, защищая свои интересы. Теперь дело дошло до развода.

В октябре 2006 г. в Санкт-Петербурге состоялись публичные госдумовские чтения, на которых депутат Н. В. Комарова задалась целью получить хотя бы тройку за нелепый и враждебный интересам страны проект нового Лесного кодекса, разработанный Правительством РФ. И, наверное, получила, несмотря на протесты многих и многих тысяч граждан страны. В зале, где все это происходило, выступали почти одни союзники г-жи Комаровой. Другим специалистам, даже объявленным в программе, слова не предоставили якобы из-за дефицита времени.

В большой аудитории, где было организовано обсуждение проекта Кодекса, явно доминировали люди в зеленых мундирах, которых мы по привычке называем лесной охраной. Каждому при входе вручили проект. И вот тут нельзя было не заметить недоумения на лицах тех моих коллег, кто успел развернуть документ. В нем просто не оказалось даже упоминания о том, что в России есть лесное хозяйство, служению которому многие из присутствующих отдали, по существу, всю свою сознательную жизнь.

На обсуждении проекта Кодекса присутствовал и президент Общества лесоводов России академик А. И. Писаренко, однако и он был оставлен безгласным. Так, судя по всему, уже в ближайшем будущем наш лесопромышленный комплекс останется в положении одноногого солдатика, чего наши лесопромышленники давно и настойчиво добиваются.

Со своей стороны не могу не высказать им соболезнования по поводу того, что очень скоро (или даже уже) им придется пилить, перерабатывать и продавать не золотоносную хвойную древесину, а некий грошовый дрянник. Чтобы выжить, его приходится заготавливать и перерабатывать в гораздо большем количестве. Сейчас некоторые губернаторы этим даже хвастают, видимо, по вине тех своих помощников, которые не знают, что такое постоянное лесопользование, не привыкли считать доходы, расходы и прибыли, не озабочены проблемой изменения характеристик своих лесов в их динамике и вообще не думают о завтрашнем дне ЛПК.

По данному поводу не грех напомнить нашим партнерам по ЛПК старую поговорку: за что боролись, на то и напоролись.

Пользуясь случаем, позволю себе отметить несколько псевдорадостных мыслей, высказанных на «публичных чтениях».

Первая. Мы наконец-то подошли к тому, чтобы покончить с государственной производственной деятельностью в лесах, которая еще имеет место в некоторых лесхозах.

Вторая. Мы войдем в число цивилизованных стран, где указанной деятельностью государство вообще не занимается.

Как первая, так и вторая мысль порождена элементарным незнанием того, что происходит у наших более умных соседей — в Литве, Белоруссии, Финляндии и других странах. Чтобы сказанное не показалось голословным, приведу цитаты из доклада Пертти Вейёла (советника по вопросам лесного сектора Посольства Финляндии) «Развитие государственного управления лесами Финляндии и оценка Российского опыта».¹

«В начале 1990-х годов в Финляндии госорганы, связанные с коммерческой деятельностью, в том числе Лесная служба, преобразованы в государственные коммерческие предприятия, действующие на основании общего Закона о государственных коммерческих предприятиях, а также законодательного акта о каждом из них. Главными видами деятельности Лесной службы Финляндии являются лесное хозяйство, охрана природы и услуги рекреации. **Ведение лесного хозяйства признается коммерческой деятельностью,** охрана природы — общественной функцией, услуги отдыха — и тем, и другим. **Коммерческая деятельность финансируется собственными доходами предприятий,** общественные функции — из государственного бюджета. ...При переходе России к рыночной экономике лесная промышленность в отличие от лесного хозяйства была приватизирована достаточно быстро. Теперь ее лесное хозяйство вынуждено за несколько лет решить вопросы, на которые в Скандинавии ушло 30—40 лет. Главные задачи: реформа управления; модернизация лесоустройства, лесоводства, лесозаготовки; экологические вопросы лесного хозяйства».

Далее: «...Отношения между лесным хозяйством и лесной промышленностью часто проблематичны. В СССР лесное хозяйство было подчинено лесной промышленности. В России ситуация пока остается такой же. Лесозаготовительная промышленность как один из секторов лесной промышленности по-прежнему имеет право лесопользования на основе выплаты небольших лесных податей или арендной платы. **Было бы логично признать лесное хозяйство коммерческой деятельностью, охватывающей всю цепь работ — от восстановления леса до рубок главного пользования...**».

«...Опыт Скандинавии показывает, что эффективность и производительность лесного хозяйства как вида коммерческой деятельности можно повысить тем, что заготовку и другие работы здесь должны осуществлять в основном предприятия-подрядчики, специализирующиеся в области решения этих задач. Так же, как в других странах, в России нужно развивать рынок подрядных услуг, особенно в сфере лесозаготовок».

На разных слушаниях и в выступлениях весьма ответственных лиц (вплоть до министров) нас, лесоводов России, многократно укоряли в том, что «расчетная лесосека» (в виде

¹ Опубликован в Трудах конференции «Лесопромышленные компании России: потенциал роста конкурентоспособности и факторы, сдерживающие устойчивое развитие» (СПб., 14 марта 2003 г.).

определяемой по запасу древесины и площади лесов для страны в целом, от лесотундры до Сочи) у нас больше, чем в Канаде, а рубим мы меньше. Чтобы покончить с подобного рода фальсификациями (да еще на высшем уровне!), приведу данные из официального источника «The State of Canada's Forest 1993» (Canadian Forest Service, Ottawa-Ontario, 1993). Все сказанное ниже соответствует этой публикации.

Общая площадь лесов Канады — 416 млн га. Из них только 119 млн га (28,6 %) с запасом древесины в спелых древостоях более 207 м³/га канадцы рассматривают в качестве площади, пригодной для систематической лесопромышленной деятельности. В отношении только этой части лесов они рассчитывают возможный размер ежегодного неистощительного (постоянного) лесоотпуска и определяют уровень освоения расчетной лесосеки. Почему? Да просто потому, что другие варианты решений считают невыгодными для экономики своей страны.

В отличие от нас канадцы не сваливают в один «общий кул» и не выравнивают, как новобранцев, «под ноль» все свои леса от I (высшего) до V классов бонитета, понимая, что это не только невыгодно, но и опасно для ее северных территорий и обитающих там малочисленных коренных народов Канады.

Когда же наше правительство поймет, что нужно «занять ума» у своих канадских, китайских, финских, литовских и иных коллег, и перестанет готовить для своего народа лесную окрошку из смеси неподобающих ингредиентов?

В заключение считаю необходимым сказать о строительстве лесовозных дорог в высоких широтах страны.

Из разных источников поступает информация о том, что лоббисты ЛПК будут просить у Госдумы бюджетные деньги

на строительство лесовозных дорог в самых северных регионах страны, что позволит лесному бизнесу вырубить и продать остающиеся там девственные леса. Можно предположить, что современное большинство депутатов Думы и само правительство на это пойдут. В связи с этим читатели должны знать, что наши северотаежные леса имеют крайне низкую производительность (продуктивность) и очень ранимы как экологические системы. Это обусловлено многими причинами, в том числе вечной мерзлотой, крайне редким плодоношением деревьев, частым невызреванием семян и гибелью всходов. Некоторые мои коллеги побывали в тех высоких широтах, где девственные леса были вырублены в 1930-е годы. Теперь на месте этих вырубок образовались заросшие мхами сырые (заболоченные) безлесные пустыри. Мы что, хотим увеличить их площадь? И ради чего или кого?

Если лесовозные дороги на севере все же будут построены, это будут дороги «на один раз». Очень прошу Администрацию Президента и наше Федеральное собрание тщательно все взвесить, прежде чем принять подобное решение. И еще. Приближаются выборы Государственной Думы. Хотелось бы узнать, что думают о новом Лесном кодексе и об организмом состоянии дел в намеченном к упразднению лесном хозяйстве России лидеры тех партий, которые надеются занять парламентские кресла.

В дополнение к сказанному мой совет: при обсуждении состояния дел в наших лесах лучше использовать независимые, а неангажированные источники информации, формирование которых продолжается по принципу вышеупомянутой окрошки.

УДК 630*524.6

МИФ О ГОСУДАРСТВЕННОМ ЛЕСНОМ РЕЗЕРВЕ¹

Для тех, кто был в окопах Отечественной войны или по своему возрасту оказался рядом с фронтом, слова «Резерв Верховного Главнокомандующего» и сейчас полны глубокого смысла. За этими словами стояла **реальная** мощь сконцентрированных боевых и технических ресурсов страны.

Резерв ВГК создавали (накапливали) за счет лишений и тяжелейшего труда погибнувших на фронте и в тылу людей. И все для того, чтобы этот резерв можно было направить именно туда, где его использование позволяло одержать победу в крупных военных операциях.

Прошло с той поры много лет, но и теперь к самому слову «резерв» люди относятся с пониманием и уважением.

Резерв нужен не только на войне. И в мирной жизни он должен быть достаточным, находиться в готовности и быть, как говорят, всегда под рукой, чтобы с его помощью можно было переломить трудную ситуацию или срочно выполнить нечто особо нужное для страны.

По-человечески, очевидно, понятно всем: на разных уровнях организации нашей жизни без резерва жить плохо или даже вообще нельзя. Поэтому к самому факту появления слов «резервные леса» в новом Лесном кодексе России все, кто читал этот документ, имеют основание отнести однозначно положительно.

Это — при первом чтении.

Но уже при втором появляются вопросы: почему в Кодексе не говорится о том, где, сколько и каких резервных лесов надо иметь в России?

В ст. 109 Кодекса о «резервных лесах» сказано сверхкоротко: это те леса, «... в которых не планируется осуществлять заготовку древесины в течение (почему-то!) двадцати лет». Такое вот, более чем странное понятие о резерве у тех, кто готовил проект Кодекса.

Больше о лесах, которые в Кодексе названы «резервными», можно узнать из других документов. В утвержденной М. Касьяновым «Концепции развития лесного хозяйства Российской Федерации на 2003—2010 гг.» с исчерпывающей ясностью сказано: в названные годы будем продолжать вырубку лесов в Европейской России, на Урале, в южных районах Сибири и Дальнего Востока. Там же подчеркнуто, что приоритет в «развитии лесопользования» (т. е. в истреблении лесов) должен быть отдан Европейской России и Уралу, где уже давно велись и продолжают интенсивные рубки, в результате которых запасы древесины в спелых хвойных

древостоях «скатились» во многих областях и республиках на уровень приспевающих и даже средневозрастных древостоев. Легко понять, что такие леса государственным резервом назвать нельзя.

А где же не тронутый рубками резерв, способный принести России победу в ее нелегкой лесной политике?

Поскольку в европейской части России и на Урале (если говорить о них в целом) упомянутые в Лесном кодексе резервные леса уже не просматриваются, остается одно: искать их к северо-востоку от Урала, где расположено более половины всей покрытой лесной растительностью площади РФ. Какие леса там доминируют и можно ли их рассматривать в качестве стратегического резерва?

Ответ на этот архиважный вопрос дает Государственный доклад о состоянии и использовании лесных ресурсов Российской Федерации в 2002 г., подготовленный и изданный Федеральной лесной службой МПР.

В докладе (на стр. 15, 16 и приведенных рис. 6 и 7) с исчерпывающей четкостью рассказано о том, что в упомянутом регионе (к северо-востоку от Урала) доминируют леса с запасом древесины всего 50—100 м³/га и средним приростом древесины до 1 м³/га. Это в 2—3 раза меньше, чем, например, в Ленинградской обл. с ее относительно развитой инфраструктурой. В Канаде такие древостои вообще не принимаются в расчет в качестве объектов для промышленной лесозэксплуатации, поскольку это, кроме всего прочего, лишено экономического смысла.

С позиции сохранения биосферы Земли территория России к северо-востоку от Урала, несомненно, имеет важное и еще не вполне оцененное значение. Данный факт, я думаю, никто не будет оспаривать. Однако как можно (на каких основаниях?) выдавать указанную площадь с мизерными удельными запасами древесины за государственный лесной резерв России?

Ответа на этот важный вопрос я не нашел ни в официальных, ни в неофициальных документах. Поэтому ниже привожу два варианта ответа на данный вопрос, которые рассматриваю как предположительные.

Первый вариант. Высказанное в Лесном кодексе соображение о том, что упомянутые «резервные леса» могут поступить в рубку не раньше, чем через 20 лет, наводит на следующую мысль. Составители Кодекса, очевидно, предполагают, что через указанное число лет леса станут старше, накопая больший запас товарной древесины, что позволит увеличить прибыль от их эксплуатации.

¹ Редакция сочла возможным опубликовать вторую статью И. В. Шутова

Если подобное предположение кому-то действительно пришло в голову, должен сообщить следующую информацию, которая не может обрадовать авторов проекта Кодекса.

Как некие мифические персонажи, большая часть лесных фитоценозов на северо-востоке России не имеет возраста в нашем (человеческом) понимании этого слова. Смерть и зарождение новых деревьев там происходят параллельно, что не сопровождается увеличением количества товарной древесины по причине крайней скудности условий местобитания. По той же причине эти леса имеют весьма низкую полноту. Поэтому появление в них лесозаготовителей через указанные в Лесном кодексе 20 лет (или даже через 200) не приведет к увеличению доходов.

В масштабе жизни людей крайне низкопродуктивные леса на севере и северо-востоке России можно рассматривать как вечные, если в их жизнь не вмещается некая внешняя сила, например еще один Тунгусский метеорит, массовые пожары или лесозаготовители. Почти все эти силы мы не способны взять под свой контроль. Однако, считая себя представителями вида *Homo sapiens*, мы можем хотя бы не увеличивать их число.

Второй вариант. Он объясняет, почему явно непродуктивные и недоступные леса названы в законе «резервными». Для краткости я называю его криминально-политическим. При такой посылке смысл присутствия этого псевдорезерва в Лесном кодексе видится в том, чтобы упрочить миф о неисчерпаемости лесных ресурсов России да еще о наличии у нас якобы очень большого лесного резерва. Зачем? А

затем, чтобы, опираясь на этот миф, можно было бы без протестов со стороны населения и общественных организаций выполнить принятую в 2003 г. Правительством М. Касьянова Лесную концепцию, ориентированную на вырубку доступных для эксплуатации лесов страны, которые при их экономном использовании могли бы послужить не только нашим детям, но и внукам-правнукам.

В заключение зададимся вопросом: а нужен ли вообще России ее государственный лесной резерв, да еще там, где продолжает жить большинство населения страны? Ответ на такой вопрос — в нашей давней и новой истории. Например, в годы Гражданской войны Москва, Петроград, другие города и железные дороги страны не замерзли только благодаря лесному резерву. И еще. Если бы не этот резерв, в Отечественную войну было бы некуда бежать жителям сожженных городов и деревень и не из чего строить накатывающие спасующими солдат землянки.

Перечню подобных примеров нет числа.

Иные мне возражат: то было давно и не повторится. Ответу оптимистам: хорошо бы так. Но есть древнее высказывание в книге Экклезиаста: «Что было, то и будет, и что делалось, то и будет делаться». Как с этим быть?

С моей точки зрения, настоящий (т. е. доступный и достаточно мощный) лесной резерв стране обязательно нужен. Наличие такого резерва — одно из важных условий экономической, и не только экономической, безопасности страны. Соответственно и решать этот вопрос надо на уровне Совета Безопасности России.

УДК 338.35

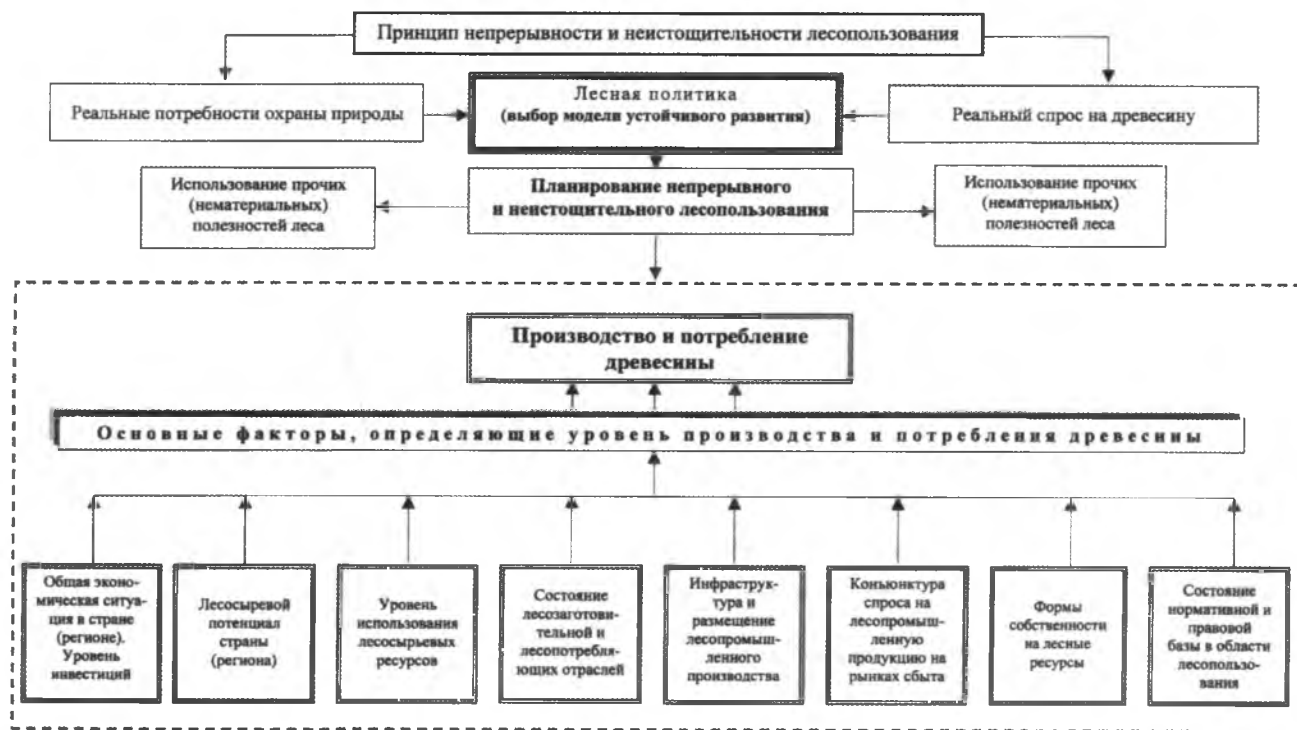
ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕСНОГО СЕКТОРА ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА (ПРОГНОЗ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ)

Г. Г. КУЗНЕЦОВ, Д. М. СОКОЛОВ, В. В. СТРАХОВ,
М. С. ТРЕГУБОВА (ВНИИЦлесресурс)

Согласно современным взглядам на внутреннее потребление древесины интенсивность данного процесса в обобщенном виде зависит от взаимодействия четырех основных групп факторов, в их числе ресурсы, рынок, продукция и технология. При прогнозировании объемов внутреннего потребления требуется проведение сложного многоуровневого анализа и моделирования происходящих на рынках процессов. Собственно величина внутреннего потребления складывается из соотношения объемов производства, экспорта и импорта отдельных видов лесопромышленной продукции,

изменение которых во времени также необходимо учитывать. Повышение объема внутреннего потребления может быть достигнуто как расширением производства и ростом объема импорта, так и снижением объема экспорта.

В современных условиях, сложившихся в экономике России и отдельных ее регионов, ко всем этим факторам добавляется общая неблагоприятная ситуация в стране, объясняющаяся недостаточным объемом инвестиций, неплатежеспособным спросом, нарушением хозяйственных связей и прочими причинами. Увеличение спроса на лесные товары будет происходить по мере повышения уровня инвестиционной активности, объемов внутреннего производства и выхода из кризисной ситуации в экономике. В частности, при



Факторы, определяющие уровень производства и потребления древесины, и лесная политика

увеличении остающихся у предприятий после уплаты налогов свободных средств и размеров бюджетных поступлений уже в среднесрочной перспективе возможно оживление внутреннего спроса на строительные лесоматериалы и другую продукцию, что, в свою очередь, будет стимулировать развитие производства и создание новых мощностей по производству продукции с высокой добавленной стоимостью в отдаленных районах Сибири и Дальнего Востока, увеличение объема экспорта продукции высокой степени переработки. Сокращение же доли круглых лесоматериалов приведет к росту доходов и снижению сырьевого дефицита на местном уровне.

Напротив, увеличение налоговых сборов с производителей продукции неизбежно повлечет за собой рост цен на конечную продукцию и при неизменной покупательной способности к уменьшению объемов внутреннего потребления и увеличению издержек оборота. Все это самым негативным образом скажется на состоянии предприятий-производителей и согласно некоторым экспертным оценкам может вызвать «новый виток кризиса с непредсказуемыми последствиями». В выгодном положении тогда окажутся лишь экспортеры сырьевых ресурсов.

Емкость внутреннего рынка лесопромышленной продукции определяется платежеспособным спросом и потребностями деревообрабатывающих и деревопотребляющих производств (лесопиление, целлюлозно-бумажное, домостроение и др.) в древесном сырье. Наиболее устойчивого спроса на внутреннем рынке следует ожидать от потребителей с надежным финансово-экономическим положением. Таковыми являются предприятия железнодорожного транспорта, а также полиграфические и издательские учреждения. Спрос на различные лесоматериалы в таких потенциально емких секторах потребления, как строительный, агропромышленный и частный, связан с темпами инфляции, ценовой политикой и платежеспособностью. Следует отметить, что в отличие от экспорта лесопромышленной продукции на мировые рынки, поощряемого предоставлением предприятиям определенных льгот, поставки товаров в границах СНГ и даже России практически не регулируются. Кроме того, внутренние цены на лесопромышленную продукцию пока заметно ниже мировых.

Ожидается, что в перспективе эффективность экспорта повысится лишь по тем товарам, мировые цены на которые увеличатся по сравнению с внутренними ценами (в долларом исчислении). Полная себестоимость продукции ЛПК складывается помимо различных затрат, связанных непосредственно с ее производством, из расходов на транспортировку к месту потребления. Высокие транспортные тарифы делают экспорт лесопромышленных товаров из некоторых регионов страны экономически невыгодным.

Говоря об оптимизации уровня внутреннего потребления, следует отметить, что необходима такая структура производства из расчета на стоимость конечной продукции, которая была бы адаптирована к покупательскому спросу населения. Без этого условия стабилизация на внутреннем рынке вряд ли наступит в ближайшее время. Как известно, раньше планирование лесопромышленного производства осуществлялось в натуральных показателях, без учета стоимости конечной продукции, которая собственно и определяет уровень ее потребления населением (поскольку уровень потребления определяется платежеспособным спросом).

На размер годового пользования и будущей состав древесины, а значит, и на перспективные поставки древесины требуемых сортиментов потребителям могут повлиять ограничения по таким технологиям, как сжигание порубочных остатков, использование гербицидов и сплошнелесосечных рубок, от которых иногда зависят сроки и успешность последующего лесовозобновления.

Таким образом, в условиях большой удаленности центров потребления древесины от районов лесозаготовок, которая сказывается на эффективности и конкурентоспособности лесопромышленных предприятий, роль каждого конкретного региона в формировании внутреннего и внешнего рынка необходимо определять прежде всего исходя из реальных доходов населения и величины затрат. Размеры же самих производственных мощностей должны быть увязаны с наличием материальных, трудовых и сырьевых ресурсов, оптимальное сочетание которых и обеспечивает в рыночных условиях наибольшую прибыль.

Уровень потребления древесины и лесоматериалов как на федеральном, так и на региональном уровне в определенный временной интервал зависит от ряда факторов: экономического потенциала отрасли, ожидаемой численности населения и его демографической структуры, уровня внешне-торговой конъюнктуры, укрупненных норм расхода лесоматериалов в отраслях конечного потребления. Кроме того, в

течение определенного расчетного периода уровень потребления лесоматериалов может зависеть и от объемов лесопользования, размеров инвестиций, трудовых и материальных ресурсов, состояния смежных лесопотребляющих отраслей.

Система этих факторов, безусловно, влияющих на механизм принятия конкретных решений в области обеспечения лесными ресурсами при устойчивом лесопользовании, в обобщенном виде выглядит следующим образом (см. рисунок):

общая экономическая ситуация в стране (наличие и объем инвестиций, неплатежеспособный спрос, нарушение хозяйственных связей и др.);

лесосырьевой потенциал (наличие лесов, где возможна эксплуатация; средний прирост; средний запас на 1 га; продуктивность и др.);

уровень использования лесосырьевых ресурсов (размер расчетной лесосеки, ее оптимальный размер и уровень использования с учетом факторов, влияющих на уровень освоения расчетной лесосеки; перевод земель в другие категории);

состояние лесозаготовительной и лесоперерабатывающей отраслей промышленности (научно-технический уровень производства; состояние лесосырьевой базы; наличие трудовых ресурсов и др.);

инфраструктура и размещение лесопромышленных производств (возможности доставки сырья потребителям, включая состояние путей транспорта, удаленность от лесосырьевых баз и транспортные расходы; рентабельность производства);

конъюнктура спроса на различную лесопромышленную продукцию (внутренние и внешние рынки потребления; цены; реальные предпочтения потребителей; состояние в смежных лесопотребляющих отраслях и др.);

формы собственности на лесные ресурсы (общественная, муниципальная, частная, государственная с различными формами концессий);

нормативно-правовая база, регулирующая лесопользование.

В условиях ограниченного финансового обеспечения структурное развитие лесопромышленного производства осуществляется в основном для обеспечения существующих рынков потребления конкурентоспособной, экологически чистой продукции с использованием природоохранных и ресурсосберегающих технологий.

Согласно данным ЕЭК ООН/ФАО, полученным в рамках исследований тенденций и перспектив развития лесного хозяйства в Европе в XXI в. (ТПЛЕ V), в период до 2010 г. ежегодный прирост ВВП здесь оценивается в 1,6–2 % (в зависимости от базового сценария); в период до 2020 г. ежегодный прирост внутреннего потребления пиломатериалов ожидается на уровне 0,8–1 %, листовых древесных материалов — 1,5–1,8, бумаги и картона — 2,1–2,6 %; в этот же период ежегодный прирост производства пиломатериалов составит 0,9–1,1 %, листовых древесных материалов — 1,3–1,6, целлюлозы — 0,7–0,9, бумаги и картона — 1,7–2,1 % [10].

Таким образом, в ближайшие 20 лет среднегодовой рост производства и потребления лесопромышленной продукции в Европе будет происходить в пределах 1,5–2 %.

Согласно тем же исследованиям в странах с экономикой переходного типа, к которым относится и Россия, в период до 2020 г. ежегодный прирост внутреннего потребления пиломатериалов и листовых древесных материалов составит 1,1, бумаги — 1,7 %; прирост производства пиломатериалов и листовых древесных материалов — 0,9 %, целлюлозы — 0,8, бумаги — 1,3 %.

Эти цифры учтены при расчетах перспективных объемов производства и потребления лесоматериалов и емкости внутреннего рынка сбыта в Ханты-Мансийском АО, результаты которых приведены ниже.

Как уже отмечалось, величина внутреннего потребления древесины складывается из объемов ее производства, вывоза из региона (включая экспорт) и ввоза в регион (включая импорт). Поэтому увеличение этого показателя может быть достигнуто как наращиванием объемов производства и увеличением объема ввоза в регион, так и снижением объема вывоза за пределы региона.

Отсутствие фактических данных о балансах производства и потребления лесоматериалов в округе за предшествующие годы не позволяет произвести точную ретроспективную оценку динамики потребления древесины, поэтому представленный ниже анализ выполнен на основе имеющейся у разработчиков статистической информации [1–9].

После 1990 г. в округе началось устойчивое падение объема производства деловой древесины: в 1990 г. он составлял 9 млн м³, в 1997 г. — 1,4 млн м³. Следует напомнить, что

максимальная величина этого показателя зафиксирована в 1975 г. и равнялась 9,6 млн м³ при объеме вывоза древесины 11,3 млн м³. Темпы падения объема производства достигали 40 % (1994 г.). Однако к 1997 г. они снизились до 19 %, а с 1998 г. (впервые за весь рассматриваемый пери-

Таблица 1

Характеристика производства и потребления деловой древесины в Ханты-Мансийском АО в 1993–2000 гг.

Показатели	1993 г.	1994 г.	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.*
Объем производства, тыс. м ³	5180,6	3078,5	2405,8	1737,1	1409,5	1493,5	1461,9	1573,0
Темпы изменения по отношению к предыдущему году, % (колебание)	—	59,4 (-40,6)	78,1 (-21,9)	72,3 (-27,7)	81,1 (-18,9)	106,0 (+6,0)	97,9 (-2,1)	107,6 (+7,6)
Объем вывоза в другие регионы, тыс. м ³	1114	555	669	350	276	364	607	762
Темпы изменения по отношению к предыдущему году, % (колебание)	—	49,8 (-50,2)	120,5 (+20,5)	52,3 (-47,7)	78,8 (-21,2)	131,9 (+31,9)	166,8 (+66,8)	125,5 (+25,5)
Доля вывоза из региона в объемах производства, % (колебание)	21,5 (-)	18,0 (-3,5)	27,8 (+9,8)	20,1 (-7,7)	19,6 (-0,5)	24,4 (+4,8)	41,5 (+17,1)	48,4 (+6,9)
Ввоз из других регионов, тыс. м ³	—	—	—	51,7	—	—	—	—
Объем внутреннего потребления, тыс. м ³ **	4066,6	2523,5	1736,8	1438,8	1133,5	1129,5	854,9	811,0
Темпы изменения по отношению к предыдущему году, % (колебание)	—	62,0 (-38,0)	68,8 (-31,2)	82,8 (-17,2)	78,7 (-21,3)	99,6 (-0,4)	75,7 (-24,3)	94,9 (-5,1)

* По данным, присланным по запросу из округа (цифры за предыдущие годы приводятся по справочникам Госкомстата «Регионы России», 2000 г. и «Торговля в России», 1999 г.).

** Без учета объема экспорта и объема потерь древесины при ее заготовке и транспортировке, в 2000 г. составивших 9 тыс. м³.

Таблица 2

Структура потребления древесины в Ханты-Мансийском АО в 1999 г.

Статья потребления	Объем потребления	
	тыс. м ³	%
Фактическая рубка	3363	100
Всего реализовано предприятиями ЛПК в круглом виде	2562	76,2
В т. ч. на потребности нефтяников, геологов, энергетиков, для строительства дорог	908	27,0
Всего направлено в переработку	801	23,8
В т. ч.:		
на лесопильное производство	676	20,1
на производство шпал	125	3,7

од) отрицательная динамика сменилась положительной. Несмотря на небольшое снижение объема производства деловой древесины в 1999 г., к 2000 г. его удалось достичь и даже превзойти по сравнению с предыдущим годом на 7,6 %, при этом данный показатель составил 1,57 млн м³. За это же время объем вывоза древесины из округа увеличился на 13,8 % (табл. 1).

Объемы вывоза древесины в другие российские регионы до 1997 г. снижались, однако начиная с 1998 г. резко возросли, причем значительно превысили объем производства деловой древесины (в 1999 г. — 66,8, в 2000 г. — 25,5 %).

Следует также отметить, что если до 1998 г. доля вывоза деловой древесины в объеме ее производства колебалась в пределах 18–29 %, то уже в 2000 г. составила 48,4 % (при абсолютном размере вывоза в другие регионы 762 тыс. м³).

На протяжении анализируемого периода деловая древесина в округ практически не ввозилась. То же самое, видимо, можно сказать и об импорте. Что касается экспорта деловой древесины, то его доля в объеме производства в конце 1990-х годов составляла примерно 2,4 %. В 2000 г. согласно имеющимся данным деловая древесина из округа вообще не экспортировалась. Точные данные об объемах экспорта и импорта деловой древесины в указанный период времени отсутствуют. Однако, по оценкам производства и потребления лесоматериалов, приведенным в проекте Программы развития ЛПК ХМАО (ЗАО «Гипробум» и ОАО «Лесинвест», 2000 г.), объемы экспорта круглых лесоматериалов в конце 1990-х годов не превышали 12 тыс. м³/год при среднегодовых объемах производства 1600 тыс. м³ и вывоза в другие регионы РФ 488 тыс. м³.

Таким образом, внутреннее потребление деловой древесины в Ханты-Мансийском АО, рассчитанное на основе данных всех учитываемых предприятий, в 2000 г. составило 811 тыс. м³, а с учетом потерь древесины при ее заготовке и транспортировке — 802 тыс. м³ (см. табл. 1).

Незначительные поправки в сторону уменьшения могут быть внесены также в расчетные показатели внутреннего потребления, относящиеся ко второй половине 1990-х годов: с учетом объемов экспорта и вероятных потерь древесины при ее заготовке и транспортировке размер внутреннего потребления следует уменьшить примерно на 20–22 тыс. м³.

Как видно из данных табл. 1, динамика объема внутреннего потребления деловой древесины за весь рассматриваемый период отрицательная, хотя темпы падения существенно замедлились к 2000 г. (5,1 % против 24,3 % в 1999 г.). Это связано со значительным превышением объема вывоза деловой древесины за пределы округа над объемом ее собственного производства, особенно в последние годы.

Что касается современной структуры потребления, то 23,8 % заготовленной в округе древесины (фактический отпуск) идет на переработку, из них 20,1 % поступает в лесопильное производство, а 76,2 % потребляется в круглом виде (табл. 2).

Многочисленность упомянутых факторов (в том числе и внешнеэкономических), влияющих на возможности развития производства и потребления древесины в регионе и поэтому подлежащих обязательному учету, затрудняет работу по построению точного и объективного долгосрочного прогноза этих показателей. Прогноз емкости внутреннего рынка деловой древесины в Ханты-Мансийском АО разработан ВНИИЦлесресурсом с учетом анализа социально-экономических, демографических, лесосырьевых, лесопромышленных показателей развития региона и ряда других факторов, влияющих на спрос древесины (табл. 3).

Прогноз включает несколько вариантов в зависимости от темпов роста объема производства деловой древесины в округе и доли ее вывоза за пределы региона. Предполагается, что экспорт и импорт деловой древесины в течение прогнозируемого периода будут либо отсутствовать, либо их объемы составят незначительную величину. В расчетах базовым принят 2000 г.

При расчете показателей по варианту низких темпов развития объема производства (I) за основу приняты средние темпы роста, приведенные в исследованиях ТПЛЕ V для стран Европы и государств с экономической переходного типа на период до 2020 г. Согласно этому варианту прирост объема производства деловой древесины в округе после 2001 г. составит примерно 1,5, а после 2005 г. — 2 %. Такой вариант развития возможен в случае осложнения внешнеторговой ситуации на нефтяном рынке, что неизбежно приведет к уменьшению размеров инвестиций в промышленность региона в целом и ресурсодобывающих отраслей в частности.

Вариант средних темпов развития производства (II) предусматривает снижение темпов роста объемов производства после 2001 г. до 5 %, затем их стабилизацию на этом уровне до конца прогнозируемого периода.

Прогноз внутреннего потребления деловой древесины в Ханты-Мансийском АО на 2005–2010 гг., тыс. м³ (емкость внутреннего рынка)

Вариант прогноза	2005 г.	2010 г.
Производство		
I (низкие темпы роста)	1834	2018
II (средние темпы роста)	2076	2595
III (высокие темпы роста)	2422	3875
Внутреннее потребление*		
Ia (низкие темпы модифицированного роста)	1009	1110
Ib (высокие темпы модифицированного роста)	1431	1514
II (средние темпы устойчивого роста)	1142	1428
III (высокие темпы устойчивого роста)	1308	2093

* Без учета потерь древесины при ее заготовке и транспортировке, доля которых в объеме производства ориентировочно должна снизиться до 0,3–0,4 %.

Таблица 4

Прогноз внутреннего потребления древесины на душу населения в Ханты-Мансийском АО на 2005–2010 гг., тыс. м³ (емкость внутреннего рынка)

Вариант прогноза	2001 г.	2005 г.	2010 г.
I (низкие темпы модифицированного роста)	0,67	0,70	0,75
Ib (высокие темпы модифицированного роста)	—	1,00	1,03
II (средние темпы устойчивого роста)	0,68	0,80	0,97
III (высокие темпы устойчивого роста)	0,64	0,91	1,41

По варианту III темпы развития производства после 2001 г. сохранятся на уровне 10 %, а после 2005 г. возрастут до 12 %. Такой вариант возможен при сохранении благоприятной ситуации в экономике страны и региона, спроса на нефть и другие виды продукции на рынках сбыта и при притоке инвестиций в отрасль.

Полученные значения перспективных объемов производства деловой древесины, составляющие в зависимости от варианта 2018–3875 тыс. м³, примерно соответствуют фактическим величинам этого показателя в 1994–1995 гг.

В соответствии с приведенными выше вариантами развития производства древесины и объемами ее вывоза за пределы округа рассчитаны объемы ее внутреннего потребления за период до 2010 г. (три варианта). При этом предполагается, что в перспективе доля вывоза деловой древесины в объеме ее производства по Ia, II и III вариантам составит 45–46 %.

При расчете размеров внутреннего потребления по варианту Ib доля вывоза древесины до и после 2005 г. составляет соответственно 22 и 25 %. Такие величины этого показателя характерны для 1993–1998 гг., когда производство древесины сокращалось. Таким образом, объем внутреннего потребления деловой древесины к 2010 г. составит (тыс. м³): по варианту Ia (низкие темпы модифицированного роста) — 1110; по варианту Ib (высокие темпы модифицированного роста) — 1514; по варианту II (средние темпы устойчивого роста) — 1428; по варианту III (высокие темпы устойчивого роста) — 2093.

УДК 630*161

БАЛАНС ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В ПЕСАХ И РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ РОССИИ

Б. Н. МОИСЕЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук (ВНИИЛМ)

Содержание и баланс углерода в различных природных средах Северной Евразии оценивали многие исследователи [1, 2, 4, 7]. Географический анализ продуктивности обширных территорий (в частности, бывш. СССР) чаще всего осуществляли в рамках целостных природных образований в соответствии с естественными границами, например для основных типов растительности (лесов, лугов, болот и т. д.), зональных и интразональных растительных формаций каждого термического пояса, а также для семейств экосистем. Однако в отмеченных работах не затронуты проблемы баланса и ежегодного депонирования углерода атмосферы во всех типах растительного покрова страны. Кроме того, для расчетов чистой первичной продукции, как правило, использовали базу данных экспериментальных пробных площадей Н. И. Базилевич с последующей прямой экстраполяцией результатов измерений на крупные регионы страны. В этом случае сумма первичной продукции неизбежно завышалась, так как

Ежегодные темпы роста объемов внутреннего потребления в округе в течение прогнозируемого периода будут увеличиваться и для вариантов I, II, III в среднем составят соответственно около 2, 5 и 11–12 %.

Используя прогноз численности населения в Ханты-Мансийском АО, выполненный Госкомстатом России (2000 г.), полученные цифры можно пересчитать из расчета на душу населения региона (табл. 4). Внутреннее потребление деловой древесины на душу населения в округе в зависимости от варианта после 2005 г. может составить 0,7–1,0, к 2010 г. — 0,75–1,41 м³.

Прогнозируемое увеличение как абсолютных, так и относительных показателей внутреннего потребления древесины в округе в сочетании с положительной динамикой различных социально-экономических показателей, влияющих на формирование спроса населения на лесопромышленную продукцию, создают благоприятные предпосылки для реализации различных программ, связанных с использованием древесины, в том числе и в области развития деревянного домостроения.

Располагая прогнозными объемами производства деловой древесины в округе, можно составить ориентировочное представление о перспективных размерах лесозаготовок, которые обеспечивали бы такие объемы. Дело в том, что выход деловой древесины в объемах лесозаготовок (вывозки древесины) является довольно стабильной во времени величиной: в 1996 г. он составлял 75,4 %, в 1997 г. — 74, в 1998 г. — 78,6, в 1999 г. — 82,8, в 2000 г. — 78,2 %, в среднем за это пятилетие — 78 %. Выход деловой древесины по фактическим рубкам главного пользования (хвойное хозяйство) находился в данный временной интервал примерно в тех же пределах — 76,5–80,4 %.

Таким образом, при условии сохранения в течение прогнозируемого периода аналогичной величины выхода деловой древесины общий объем вывозки древесины в Ханты-Мансийском АО по варианту I может увеличиться до 2587 тыс. м³, по варианту II — до 3327 и варианту III — до 4968 тыс. м³, что означает достижение уровня лесозаготовок, превышающего фактические показатели 1994–1995 гг.

Список литературы

1. Лесопромышленный комплекс Ханты-Мансийского автономного округа на рубеже веков. Ханты-Мансийск, 1999.
2. Промышленность России: Статистический сборник. М., 1996, 2000, 2002.
3. Промышленность Тюменской области: Статистический сборник. Тюмень, 2000.
4. Регионы России: Статистический сборник. В 2-х т. М., 2000.
5. Социально-экономическое положение Уральского федерального округа в 2001 г. М., 2001.
6. Строительство в Тюменской области: Статистический сборник. Тюмень, 2000.
7. Торговля в России: Статистический сборник. М., 1999.
8. Ханты-Мансийский автономный округ в цифрах. 1995 г.: Статистический сборник. Ханты-Мансийск, 1997.
9. Ханты-Мансийский автономный округ в цифрах. 1999 г.: Статистический сборник. Ханты-Мансийск, 2000.
9. 65 лет ХМАО: Информационно-статистический сборник. Ханты-Мансийск, 1995.
10. Strakhov V. V., Pisarenko A. I., Kuznetsov G. G. and Sokolov D. M. Sustainable Forest Management in Russia and the European Market of Forest Products / Future Forest Policies in Europe — Balancing Economic and Ecological Demand (I. Tikkanen, B. Pajari eds.). EFI Proceedings. № 22. 1998. P. 49–70.

растительный покров весьма ограниченного числа пробных площадей не отражает реального состояния исследуемого типа растительного покрова на всей территории страны. Так, лесные пробные площади почти всегда закладывают в сомкнутых, высокополнотных древостоях, тогда как в лесной растительный покров входят вырубки, гари, редины, пустыри, прогалы, просеки, дороги и, разумеется, значительная часть низкополнотных древостоев (древостой с относительной полнотой 0,5 и ниже занимают 46 % площади лесов России).

На современном этапе разработки Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (РКИК) необходимо уточнить методику расчетов стока и углеродного баланса в растительных экосистемах, так как от нее во многом зависит объективная и точная оценка полного углеродного бюджета страны и проведение национальной политики в переговорном процессе по Киотскому протоколу РКИК [8].

Задача данной работы — оценить баланс органического углерода в основных биомасс России на базе данных Государственного учета лесного фонда по состоянию на 1 января 2003 г. (ГУЛФ-2003) для лесов и Национального аэро-

космического агентства США (NASA) для тундры, болот, лугов и прочих сельскохозяйственных угодий (Sellers P. J. et al., 1994). Расчеты проведены по 1800 лесхозам и 3400 трапециям географической сети 1x1 град (примерно 55x10 км). Такая масштабная, субглобальная оценка потоков органического углерода и его годичного баланса для основных биомов России имеет предварительный характер.

В работе использованы следующие термины и определения:

биом — совокупность экосистем локального и регионального уровня, характеризующаяся определенным типом растительного покрова и условий среды. Сходные биомы разных регионов (зон, континентов) объединяются в типы биомов (леса, луга, болота и проч.);

фитомасса (Ph) — запас живого растительного органического вещества в надземных и подземных блоках экосистем; **мортмасса (M)** — запас мертвого растительного органического вещества, включающий сухостой, валеж, подстилку, отмершие подземные органы;

чистая первичная продукция (Net Primary Production, NPP) — ежегодно создаваемое растительное органическое вещество в виде листьев/хвои, генеративных органов, прироста стволов, ветвей, корней деревьев, кустарников, трав, мхов и лишайников;

годовой опад и отпад фитомассы (Fall) — ежегодно отмирающая часть фитомассы в виде опада листьев/хвои, отпада деревьев и корней;

чистый прирост фитомассы (dPh) — годовое изменение запаса фитомассы;

чистый прирост мортмассы (dM) — годовое изменение запаса мортмассы;

чистый прирост экосистемы (Net Ecosystem Production, NEP) — годовое изменение запаса живой и мертвой фитомассы экосистемы;

дыхание почвы (Rsoil) — эмиссия CO₂ почвой в процессе деструкции мортмассы микроорганизмами и минерализации гумуса.

В экологии скорость ежегодного депонирования биомассы или чистой продукция экосистем (NEP) определяется как разность между чистой первичной продукцией растений (NPP) и гетеротрофным дыханием (R_h, т. е. питанием нефотосинтезирующих организмов, населяющих экосистему, включая почвенные микроорганизмы). Прямые измерения величин NPP и объема гетеротрофного дыхания для больших территорий практически невозможны. Обычно удельные значения этих показателей получают на экспериментальных площадях или рассчитывают по некоторым моделям, а полученные результаты распространяют на сравнительно однородные климатические зоны, подзоны, округа и т. п. В реальных измерениях на лесных пробных площадях приближенные значения NEP складываются из суммы годовых приростов запасов живой и мертвой фитомассы (NEP≈dPh+dM), так как точно измерить всю текущую NEP (годовую) нереально даже на детальных пробных площадях. Дело в том, что текущая NEP, которая состоит из живой и мертвой фитомассы, компенсирует и текущий годовой отпад деревьев, и опад листьев/хвои (Fall), только в определенной части вовлекаемые в биотическое и абиотическое окисление (гетеротрофное дыхание — R_h). С точки зрения термодинамики неотратимых процессов R_h — это тепловая (и структурная) энтропия экосистемы, измерить которую также пока невозможно. Можно получить только приближительную ее величину через другие показатели состояния экосистемы. В формализованном виде баланс основных потоков фитомассы в экосистеме можно записать следующим образом:

$$NEP = NPP - R_h - Leach = NPP - Fall + dM = dPh + dM, \quad (1)$$

где NEP — чистая экосистемная продукция (текущий прирост фитомассы); NPP — чистая первичная продукция экосистемы (биом); R_h — гетеротрофное дыхание (биотическое и абиотическое окисление мортмассы); Leach — выщелачивание органических соединений с суммарным стоком воды (для простоты расчетов обычно принимается равным 0, так как в годовой сток вовлекается и органическая продукция прошлых лет); Fall — древесный и корневой отпад, опад стеблей, листьев/хвои (Fall=R_h+dM; в климаксе Fall=NPP=R_h); dPh — чистый прирост запаса живой фитомассы (в климаксе равен 0); dM — чистый прирост запаса мертвой фитомассы (в климаксе равен 0).

Балансовое уравнение (1) справедливо для всех растительных экосистем. Однако в данной работе расчеты NEP для лесов и NEP для биомов тундры, болот, лугов, других сельскохозяйственных угодий осуществлялись по разным методикам.

Лесные земли. В качестве методической основы расчетов NEP лесов использованы данные по общему среднему (периодическому) приросту запаса стволовой древесины (Net Annual Increment, NAI) на уровне лесхозов (данные ГУЛФа-2003), а также конверсионные коэффициенты (отношения), которые переводят NAI в прирост запаса углерода всей жи-

вой и мертвой фитомассы, включая корни, ветви, листья/хвою, сухостой, валеж и лесную подстилку.

По всем лесхозам МПР России в разрезе основных лесобразующих пород и возрастных групп расчеты проводили по формуле

$$NEP = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m NAI_{i,j} K_{conv} \quad (2)$$

где NEP — чистая экосистемная продукция в границах лесхоза, выраженная в единицах массы углерода, тС/год; n — число древесных и кустарниковых пород в лесхозе; m — число возрастных групп; NAI — средний периодический прирост запаса древостоев i-й породы в определенной возрастной (j-й) группе, М³/год; K_{conv} — интегральное конверсионное отношение, тС/М³.

Средний прирост возрастной группы породы (NAI) определяли путем деления запаса древостоев на возрастной диапазон группы. Исходные значения взяты из базы данных ГУЛФа-2003.

Интегральное конверсионное отношение получено на основе собственных экспериментальных данных и сведений из литературных источников [1, 2, 7]. Оно конвертирует надземный прирост запаса древесины (М³/га в год) в суммарный прирост живой и мертвой фитомассы (NEP, тС/га в год), пересчитанной по углероду с коэффициентом 0,5 (конверсионное отношение учитывает и прирост подземной фитомассы).

Следует отметить, что в Руководстве РКИК (2003) предложено рассчитывать средний ежегодный прирост биомассы (G_n) по разности запасов, а также ежегодные изменения запасов как надпочвенной (ΔB), так и всей внутрпочвенной (ΔC) биомассы, включая гумус. Однако заметные изменения этих пулов происходят за многие десятилетия и столетия, а ошибка измерений пулов значительно (до 10 раз) больше, чем сами значения ежегодных изменений. Более того, для расчетов стока и годового баланса углерода эти параметры необязательны. К сожалению, при национальной инвентаризации стоков CO₂ расчет прироста биомассы осуществлялся именно таким способом [8], не отражающим весь потенциал российских лесов.

Расчет баланса углерода в лесных экосистемах В(С) проведен на уровне территорий субъектов РФ следующим образом:

$$B(C) = NEP - (Cut + Burn + Pest + Waste + Fuel), \quad (3)$$

где NEP — суммарная чистая продукция углерода лесных экосистем в регионе; Cut — вывоз (эмиссия) углерода древесины, заготовленной в результате рубок главного пользования, ухода и проч.; Burn — эмиссия углерода древесины и подстилки, сгоревших во время лесных пожаров; Pest — эмиссия углерода фитомассы в очагах вредителей и болезней леса; Waste — эмиссия углерода при сжигании (и окислении) древесных отходов и потерь на лесосеках, лесовозных дорогах, верхних и нижних складах; Fuel — эмиссия углерода при сжигании отопительных дров, самостоятельно заготовленных в лесу сельским населением (экспертные оценки).

Объем вывоза древесины, заготовленной в результате рубок главного пользования и ухода, площади пожаров, очагов вредителей и болезней леса приняты по ежегодным отчетным данным Рослесхоза МПР России.

Тундра, болота, луга и другие сельскохозяйственные угодья. NPP данных биомов рассчитаны на основе спутниковых данных NASA. Чистую первичную продукцию экосистем обычно оценивают дистанционным методом по косвенному, непрямому показателю продуктивности — площади листовой поверхности (LAI), корреляционно связанному с вегетационным индексом (нормализованным разностным вегетационным индексом, NDVI). Однако перерасчет LAI до уровня NPP древостоев сильно затруднен. В данной работе проведены прямые расчеты брутто-продукции фотосинтеза и NPP для нелесных биомов страны с использованием спутниковых данных NASA (Sellers P. J. et al., 1994) по поглощенной растительным покровом фотосинтетически активной радиации (ФАР или PAR).

В основу методики модельных расчетов биологической продуктивности растительных экосистем положены известные соотношения квантов ФАР и молекул CO₂ (обычно 8—12 квантов на одну молекулу CO₂), поглощенных зеленой растительной клеткой в процессе фотосинтеза. Величину NPP получили через брутто-ассимиляцию углекислого газа — Ass(CO₂), рассчитанную по поглощению ФАР фотосинтезирующим (зеленым) растительным покровом. Исходные материалы о пришедшей суммарной ФАР к верхней границе растительного покрова и о доли ее поглощения листовой (зеленой) массой заимствованы из глобальной базы спутниковых данных NASA, открытой для свободного пользования, с пространственным разрешением трапеций 1x1 град (~55x110 км). На всей территории России выделено более 3400 трапеций, удельные данные по которым пересчитаны на площадь нелесных биомов в каждой трапеции сети.

Площадь, равная 1 га, каждой трапеции сети 1x1 град рассматривалась в качестве средней удельной единицы накоп-

ления фитомассы, для которой выполнены модельные оценки чистой первичной продукции в единицах массы углерода

$$NPP(C) = 0,273Ass(CO_2)_{K_A} \quad (4)$$

где NPP(C) — чистая первичная продукция углерода, тС/га в год; 0,273 — коэффициент пересчета массы CO₂ в массу углерода; Ass(CO₂) — ассимилированный за год поток углекислого газа, тCO₂/га (в энергетических единицах численно равен первичной валовой продукции — ВПП); K_A — коэффициент, учитывающий эмиссию CO₂ в процессе автотрофного дыхания, т. е. дыхания фотосинтезирующих растений (K_A=0,3—0,4).

Зная суммарное количество ФАР, поглощенной фотосинтезирующим (зеленым) растительным пологом за световой день, рассчитали массу углекислого газа, связанную в процессе фотосинтеза (или брутто-ассимиляции), по модели

$$Ass(CO_2) = \frac{-FPAR \cdot \Sigma PAR \cdot m \cdot RT \cdot \ln \phi}{eh \nu N_A} \quad (5)$$

где Ass(CO₂) — масса углекислого газа, поглощенная растительным покровом за световой день (равная ВПП), г/га; FPAR — коэффициент поглощения ФАР зеленым растительным покровом (данные NASA); ΣPAR — сумма ФАР, прошедшей к верхней границе растительного покрова за световой день, Дж/га (данные NASA); m — масса 1-го моля CO₂ (44 г); R — универсальная газовая постоянная (8,314 Дж·К⁻¹·моль⁻¹); T — средняя температура воздуха, К; φ — квантовый нетто-расход, который равен отношению p(CO₂) к p(hν) и принят как 1/10; e — затраты лучистой энергии ФАР на ассимиляцию 1-го моля CO₂, или количество энергии, необходимое для восстановления 1-го моля CO₂ до уровня гексозы (стандартная энтальпия гексозы равна 4,8·10⁵ Дж/моль); hν — средняя энергия 1 фотона в красной области света (3·10⁻¹⁹ Дж); N_A — постоянная Авогадро (6,02·10²³ моль⁻¹).

Территория России разделена на лесорастительные зоны и подзоны по Курнаеву с некоторыми изменениями границ северной и средней подзоны тайги Восточной Сибири.

Расчетные значения чистого прироста углерода NEP(C) в лесах России повторяют временную и пространственную динамику среднего прироста запасов древесины, величина которого за последние 50 лет увеличилась с 810 до 980 млн м³/год. Расчеты по материалам ГУЛФа-2003 показали, что наибольший суммарный прирост углерода сосредоточен в лесах средней и южной тайги (более 320 МтС/год) и суммарная NEP составляет 602 МтС/год, в том числе -200 МтС/год — это прирост ежегодного отпада и отпада мертвой фитомассы. Самые высокие удельные приросты углерода (3—6 тС/га в год) характерны для молодых и продуктивных лесов европейской части России. В целом выявлено закономерное увеличение удельных значений NEP с севера на юг, что обусловлено влиянием климатических факторов.

В табл. 1 приведено два ряда конверсионных соотношений. Дело в том, что по ГУЛФу NAI рассчитывается только для земель, покрытых лесной (древесной) растительностью (776 млн га), т. е. не учитывается прирост кустарников, редин, первичная продукция вырубок и прочих территорий, входящих в категорию лесных земель. Умножив сумму NAI на среднее значение K_{conv1} = 0,53 тС/м³, получим NEP(C) = 519 МтС/год, т. е. это NEP(C) на покрытых лесной растительностью землях. Для всех лесных земель страны (883 млн га) при среднем значении K_{conv2} = 0,61 тС/м³ суммарная NEP(C) = 602 МтС/год. Высокие значения конверсионных коэффициентов в лесах северной тайги и лесотундры свидетельствуют о значительном накоплении в северных широтах мертвой биомассы в сухостое, валеже и подстилке.

Расчеты удельных значений NPP лугов, тундры, болот и прочих сельскохозяйственных угодий осуществлялись по каждой трапеции сети 1x1 град. Основные исходные значения и результаты расчетов Ass(CO₂) по модели (5) и оценок NPP приведены в табл. 2. Близкие результаты за значениям NPP России получены сотрудниками Международного института прикладного системного анализа — IIASA (2000).

Используя данные и картосхему по гетеротрофному дыханию почв [6], получим значения чистой экосистемной продукции (NEP = NPP - Rsoil). Интересно, что суммарное значение NEP лесов, рассчитанное по данным NAI, очень близко к значению NEP, полученному по модели (5), однако пространственное размещение их удельных значений по долготе существенно различается.

Таким образом, наибольший вклад в долговременное депонирование углерода вносят лесные биомы, удельные же значения NAI выше у луговых биомов. Следует отметить, что полученные объемы долговременного депонирования углерода отражают прирост не только живого органического вещества, но и мортмассы в сухостое, древесном валеже или ветоши. В целом суммарный поток в почву (Fall) органического углерода равен -2200 МтС/год. С учетом ежегодного накопления мортмассы (dM = 400 МтС/год) эта цифра сопоставима с первыми оценками гетеротрофного дыхания почв (1840 МтС/год), опубликованными в работе [5].

С помощью балансовых расчетов для выделенных биомов определены потоки органического углерода по сетке 1x1 град на всю продуцирующую территорию России. Из табл. 3 видно, что в целом продукция органического вещества (NPP) на 940 МтС/год превышает расход на гетеротрофное дыхание

Средний периодический прирост запаса древесины (NAI), конверсионные коэффициенты и оценки NEP(C) на лесных землях России

Лесорастительная зона и подзона	Площадь лесных земель		NAI, млн м ³ /год	K _{conv1} , тС/м ³	K _{conv2} , тС/м ³	NEP(C), МтС/год
	всего, млн га (%)	покрытых лесной растительностью, млн га				
Редкостойные леса северной тайги	157(17,8)	99	29	1,40	1,76	51
Тайга:						
северная	159(18,1)	140	79	0,86	0,95	75
средняя	272(30,9)	257	293	0,53	0,57	167
южная	194(22,0)	184	340	0,44	0,47	161
Смешанные и лиственные леса	82(9,3)	79	196	0,48	0,50	98
Лесостепь	16(1,8)	15	38	0,57	0,61	23
Степь и полупустыня	2(0,2)	1,5	3	0,47	0,60	1,8
Все зоны	883(100,0)	776	979	0,53	0,61	602

Таблица 2

Обобщенные исходные параметры и результаты модельных расчетов Ass(CO₂) и NPP всего растительного покрова России

Зона и подзона	Площадь*, млн га (%)	Приход ФАР*, Дж·с ⁻¹ ·м ⁻²	Кэф. поглощения ФАР	Ass(CO ₂)*, тС/га в год	Удельная NPP(C)*, тС/га в год	Всего NPP(C), МтС/год
Тундра	270(17)	123,1	0,406	1,0	0,4	110
Северная тайга, лесотундра	400(25)	125,7	0,459	3,5	1,4	560
Средняя тайга	340(22)	131,4	0,519	5,7	2,0	680
Южная тайга	280(17)	138,2	0,596	6,6	2,3	640
Лиственные и смешанные леса	170(10)	140,4	0,576	6,9	2,4	400
Лесостепь	100(6)	151,9	0,476	9,3	2,8	290
Степь и полупустыня	40(3)	153,8	0,370	6,0	1,8	80
Все зоны	1600(100)	—	—	—	—	2750

* Приблизительная оценка.

Таблица 3

Годовой углеродный баланс в основных биомех России (в числителе — МтС, в знаменателе — тС/га)

Биом	Площадь, млн га	NPP	Дыхание почвы, МтС	NEP	Потери эмиссии, МтС	Углеродный баланс, МтС
Леса	883 ¹	1800/2,04	1200	600/0,68	100	500
Луга, с/х угодья	221 ²	610/2,76	340	270/1,22	140	130
Болота	153 ²	180/1,17	140	40/0,26	4	36
Тундра, кустарники	343 ³	160/0,47	130	30/0,09	3	27
Все биомы	1600	2750/1,72	1810	940/0,60	237	693

¹ Данные ГУЛФа-2003.

² Данные Росземкадастра на 1 января 2003 г.

³ Приблизительная оценка.

почвы, т. е. для всей территории страны естественный углеродный баланс положителен.

В то же время при расчетах на уровне регионов выявлены обширные территории с отрицательной величиной экосистемного углеродного баланса. Большая их часть расположена в аридной зоне европейской части, где суммарные потери перекрывают общий прирост фитомассы (Ставропольский край, Республика Калмыкия, Волгоградская, Ростовская и Астраханская обл.). В этих регионах необходимо проводить интенсивные мероприятия по защите почв и созданию лесных культур, возможно, с привлечением финансовых ресурсов промышленных субъектов РФ.

Отрицательные величины углеродного баланса для значительной части регионов страны объясняются целым рядом причин. Во-первых, потеря некоторой доли органического углерода экосистемами возможна в ходе перестройки их функционирования, например в тундрах в процессе климатических изменений, а также в связи с их промышленным освоением [3]. В литературе имеются сведения о возможной трансформации мерзлотных лесных почв из накопителя углерода в источник углекислого газа в результате потепления климата.

Во-вторых, причиной отрицательного биомного баланса может быть деградация почв, характерная для южных регионов страны. Вероятно, в ходе деградации в разрушение (минерализацию) вовлекаются запасы гумуса прошлых лет или

веков, превышающие ежегодное поступление фитомассы опада и отпада.

В-третьих, причиной могут являться большие потери фитомассы в результате пожаров и концентрированных рубок. Такие потери преобладают в зоне интенсивного лесопользования.

Еще одна причина — неточные исходные данные. В частности, согласно указанию авторов очень приблизительны оценки дыхания почв [6]. По нашим расчетам, эти величины существенно завышены для некоторых районов страны, особенно там, где преобладают болотные почвы. Исходя из теоретических положений газообмена в экосистеме, находящейся в стационарном состоянии, гетеротрофное дыхание не должно превышать значений опада и отпада, т. е. $R_h = \text{Fall}$.

В ходе потепления климата и в результате воздействия ограничивающих факторов (недостаток азотного питания и избыточное увлажнение почв) значительного увеличения площади лесной зоны и прироста NEP ожидать не следует. Прогнозные расчеты показывают лишь на небольшое увеличение прироста в подзоне средней тайги. Более существенный прирост углерода возможен в лесах подзоны южной тайги, но только за счет увеличения площади этой подзоны в северном направлении и исключительно в тех местах, где нет воздействия лимитирующих факторов. По нашим расчетам, углеродный баланс в растительном покрове России к 2010 г. может достичь 750 МтС/год, в том числе 540 МтС/год в лесных экосистемах.

Методические ошибки и соответствующее занижение оценок стока углерода в лесах России, которые прослеживаются в работах возглавляющих лесную науку отечественных институтов [4], могут привести к ошибочным результатам на переговорном процессе по Киотскому протоколу (КП). Методический подход, принятый в ЦЭПЛ РАН, учитывает только видимый прирост, т. е. видимое изменение запаса живой фитомассы, и не учитывает реальный прирост мертвой фитомассы (мортмасы), величина которой достигает -30 % суммарной NEP (средняя доля отпада стволов также составляет -30 % текущего прироста стволовой древесины). Кроме того, в этом подходе прирост фитомассы в спелых и перестойных древостоях равен нулю. Авторы не принимают во внимание, что категория спелых и перестойных лесов установлена лесоустройством по возрасту технической спелости древостоев, который не отражает реальный биологический (фитоценотический) возраст спелости (климакс) лесной экосистемы в целом. Например, для древостоев лиственницы Сибири и Дальнего Востока возраст технической спелости установлен на уровне 120 лет, т. е. все древостой старше 120 лет (а их площадь составляет около 184 млн га) попадают в категорию спелых и перестойных. Однако климакс в экосистемах лиственницы сибирской наступает в сукцессионном возрасте 300—500 лет. В 120—200 лет спелые и перестойные лиственничники Сибири продуцируют до 100 млн тС/год. Таким образом, величина депонирования углерода, приведенная авторами в разрезе 262 млн тС/год, по нашим расчетам, занижена в 2 раза.

МПР России имеет в своем распоряжении широкий набор мер, предусмотренных для смягчения последствий глобального потепления климата, для реального и выгодного участия в переговорах по КП. Только в лесном хозяйстве надлежащая организация лесохозяйственных работ позволит значительно повысить потенциал:

в искусственном лесоразведении на неудобных и истощенных землях сельскохозяйственного использования (ст. 3.3 КП);

в совершенствовании лесозаготовки, обработке древесины, в том числе мелкотоварной, утилизации лесосечных отходов (ст. 3.4 КП);

в улучшении охраны и защиты лесов от пожаров и негативном воздействии вредителей и болезней леса (ст. 3.4 КП);

в создании лесных культур, реконструкции непродуктивных насаждений, а также в содействии естественному возобновлению леса (ст. 3.4 КП).

Следует учесть, что значительного увеличения секвестра CO_2 из атмосферы исключительно путем создания лесных культур достичь, по-видимому, трудно. Так, за 10 лет (1991—2000 гг.) в стране создано около 4 млн га лесных культур, средняя сохранность которых не превысила 50 %. При среднем приросте запаса молодняков 1 тС/га в год суммарный прирост составит 2 МтС, или всего 0,2 МтС в год. Таким образом, создание «карбонных» лесов не сыграет особой роли в общем углеродном балансе страны. Заметных результатов по ст. 3.4 КП можно достичь путем использования всего комплекса лесохозяйственных мероприятий. Тем не менее в аридной зоне каждое посаженное дерево представляет большую ценность. В этой связи необходимо уточнить ст. 3.3 КП с целью значительного увеличения углеродной квоты для территорий с аридным климатом, где создание лесных культур связано с большими трудностями и риском.

Список литературы

1. **Базилевич Н. И.** Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. М., 1993. 293 с.
2. **Замолодчиков Д. Г., Уткин А. И.** Система конверсионных отношений для расчета чистой первичной продукции лесных экосистем по запасам насаждений // Лесоведение. 2000. № 6. С. 54—63.
3. **Замолодчиков Д. Г., Карелин Д. В., Иващенко А. И.** Углеродный баланс биогеоценозов тундровой зоны России / Углерод в биогеоценозах. Доклады на XV ежегодных чтениях памяти акад. В. Н. Сукачева. М., 1997. С. 99—121.
4. **Исаев А. С., Коровин Г. Н., Уткин А. И. и др.** Оценка запасов годичного депонирования углерода в фитомассе лесных экосистем России // Лесоведение. 1993. № 5. С. 3—10.
5. **Кудеяров В. Н.** Выделение углекислого газа почвенным покровом России // Природа. 1994. № 7. С. 37—43.
6. **Кудеяров В. Н., Хакимов Ф. И., Деева Н. Ф. и др.** Оценка дыхания почв России // Почвоведение. 1995. № 1. С. 33—42.
7. **Моисеев Б. Н., Алябина И. О.** Оценка потоков и баланс органического углерода в основных биомасс России // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2004. № 1. С. 61—69.
8. **Третье национальное сообщение Российской Федерации.** Межведомственная комиссия РФ по проблемам изменения климата. М., 2002. 158 с.

Уважаемые читатели!

Не забудьте своевременно подписаться на журнал «Лесное хозяйство»
на II полугодие 2007 г.

Подписку можно оформить с любого месяца в отделении Роспечати.

Индекс журнала — 70485.

ВЛИЯНИЕ ПЕСА НА РАЗВИТИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

И. Н. АЛИЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук,
З. Х. ХАМАРОВА (Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного садоводства)

Лес улавливает и частично усваивает солнечную энергию, перераспределяет атмосферные осадки, очень сильно ослабляет, а в ряде случаев полностью предотвращает эрозию [3]. Он способствует улучшению климата прилегающих к нему техногенных территорий, уменьшает на них испарение влаги и содействует распространению и развитию растительности.

В Кабардино-Балкарии многие месторождения по добыче полезных ископаемых расположены вблизи от лесных массивов или находятся непосредственно в них.

Республика занимает северные склоны центральной части Большого Кавказа со сложным и разнообразным рельефом, что сказывается на большом различии ландшафтов. Здесь отчетливо проявляется высотная поясность. По мере поднятия в горы меняется весь облик природы в целом, т. е. климат, почвы, растительный и животный мир. На территории встречаются природные комплексы равнинных, предгорных и горных ландшафтов.

В предгорьях расположены два объекта исследований — Кенженское месторождение вулканического пепла и Каменское месторождение вулканических туфов. К карьерам вплотную примыкают естественные буково-грабовые насаждения. Высота над уровнем моря — 600—700 м. Склоны карьеров различаются по высоте и крутизне (от 5° до 75°).

Растительность на техногенных землях изучалась с помощью соответствующих методик, применяемых в лесокультурной и лесомелиоративной практике, а также методик, усовершенствованных на различных кафедрах ВГЛТА [1, 6].

При определении состояния и роста древесных пород и кустарников на опытных участках закладывались пробные площади размером, обеспечивающим учет не менее 200 экз/га (20x25, 50x100, 25x40 м и т. д.).

Методом сплошного перечета и обмера растений на пробной площади установлены вид, возраст, количество, состояние (отличные, хорошие, неудовлетворительные и погибшие), высота, диаметр на высоте 1,3 м и у шейки корня, другие показатели. Пробные площади закладывались на различных частях откосов нарушенных земель (верхняя, средняя, нижняя, дно), склонов (северная, южная, восточная и западная экспозиции), почвогрунтов и технических смесей, в нескольких лесорастительных зонах, на разной высоте над уровнем моря и т. д. Число площадок зависело от решения тех или иных задач.

В дальнейшем на основании камеральных работ определена средняя модель растения, с помощью которой выявлен ход роста в высоту и по диаметру, характер распространения корневых систем и другие показатели по методике, принятой в таксации [2, 4].

Социально-экологическая, мелиоративная, экономическая и другие роли насаждений установлены путем закладки временных пробных площадей и анализа предыдущих идентичных опытов и данных из литературных источников [5].

Дно Кенженского месторождения представляет собой неровную поверхность с небольшими буграми и ямами. Здесь произрастают злаковые, некоторые виды осоковых трав, ромашка, местами мать-и-мачеха, занимающая откосы отвалов северных и восточных экспозиций на достаточно увлажненных грунтах, а также заселяющая эрозионные обнажения. Хвощ луговой обычно встречается на хорошо увлажненных подножьях отвалов. Днищем Каменского карьера служит ровная плита, сложенная из туфа и туфолава, где ведется разработка сырья, снимается слой за слоем и режется туфовый камень. На дне участка растительности нет.

Обследование и изучение откосов и дниц карьеров позволили выявить по девять видов древесных пород и кустарников: на обоих объектах произрастают граб обыкновенный, груша кавказская, мушмула германская, лещина обыкновенная, дерен кроваво-красный, ива козья и шиповник. В Кенженском карьере кроме этих пород растут осина и алыча, а в Каменском — ольха черная и ежевика.

Возраст растений колеблется от 4 до 60 лет, из них самый старший — граб обыкновенный, фактически растущий под пологом примыкающего леса. На ольхе черной также сказывается близкое расположение леса. Она обычно поселяется в более влажных местах, у подножья склонов. На открытых участках растут мушмула германская, дерен кроваво-красный, шиповник и алыча. Все деревья и кустарники расселяются естественным путем, а наличие дикоплодовых пород и граба говорит о близости леса — естественном месте их произрастания.

Насаждения формируются с различной степенью густоты и распределены по высотам и сторонам света карьеров неравномерно. Поэтому состояние и рост растений на нарушенных землях обследовались в зависимости от влияния высоты и экспозиции откосов, крутизны склонов (табл. 1, 2).

Полученные после обработки данные свидетельствуют о том, что определенной закономерности в расселении деревьев и кустарников на разных частях откосов карьеров нет (см. табл. 1). Если взять старожилы месторождений — граб обыкновенный, то наибольший возраст у представителей этой породы отмечен в верхней части карьеров, а наименьший (в 3 раза) — у подножья склона. Ива козья появляется в первую очередь на дне карьера, в более затененных и влажных местах. Уже через 4 года ее можно встретить в нижней части откоса, где ее количество в 1,5 раза меньше.

При сравнении биометрических показателей растений в двух карьерах наглядно видны существенные различия. Так, в Кенженском карьере биометрические показатели лесных пород, как правило, увеличиваются в 1,3—2,5 раза сверху вниз. Все это объясняется ухудшением условий местопроизрастания с увеличением высоты откоса. Кроме того, здесь с высотой растет и крутизна склона. В Каменском карьере, наоборот, биометрические показатели увеличиваются в 1,1—12,1 раза от нижней к верхней части склона. Это связано прежде всего с примыканием леса к верхней части карьера, где почва более увлажнена и плодородна благодаря перегнивающему органическому опадку. Открытые средние и нижние участки (где отсутствует тень и существует повышенный уровень солнечной радиации) неблагоприятны для растений. Вдобавок к этому на дне карьера постоянно ведутся разработка и вывозка сырья. При распиливании и вывозке туфа образуется пыль, представляющая собой мелкие фракции пепла, которая оседает на ближайшей растительности и почве, что отрицательно сказывается на их состоянии. Места ближе к лесу сильно зарастают травами, с появлением представителей лесных видов увеличивается их разнообразие.

На отношение деревьев и кустарников к сторонам света также влияет лес, который вплотную примыкает к карьерам. Некоторые растения находятся в его тени, где создается особый микроклимат. В Кенженском карьере показатели ивы козья, лещины и граба обыкновенных на южном и северном склонах одинаковы (на юге иногда больше). Лещина обыкновенная сначала заселяет одновременно северную и южную части и только через 6 лет — восточную и западную. По высоте восточная и западная части различаются на 23,6—48,6 %. Более благоприятной для произрастания является северная часть склона: по сравнению с другими экспозициями все показатели здесь выше на 8,3—87,5 %.

Таблица 1

Характеристика лесных насаждений на различных частях откосов в карьерах Кабардино-Балкарской Республики

Порода	Часть откоса	Показатели				
		А, лет	кол-во, тыс. шт/га	Н, м	Д, см	текущий прирост, см
Кенженский карьер						
Граб обыкновенный	Верхняя	60	0,3	12,0±0,48	24,0±0,50	15,0
	Средняя	20	0,3	3,9±0,15	8,2±0,30	17,3
	То же	10	0,1	2,7±0,10	5,9±0,21	16,0
Груша кавказская	Нижняя	7	0,2	1,5±0,04	3,2±0,12	16,0
Алыча	Средняя	10	0,3	3,4±0,14	8,6±0,33	17,0
	Нижняя	25	0,2	7,6±0,17	13,3±0,28	20,0
Мушмула	Средняя	15	0,3	3,2±0,11	7,4±0,21	20,0
германская	Нижняя	15	0,7	3,4±0,15	7,8±0,34	33,0
Ива козья	То же	11	2,4	3,6±0,14	5,1±0,15	33,3
	Дно	15	3,7	4,6±0,17	5,9±0,17	35,1
Лещина обыкновенная	Верхняя	20	0,1	5,1±0,14	6,3±0,20	28,5
	Средняя	8	0,2	2,0±0,10	2,6±0,10	25,0
	Нижняя	15	0,2	4,0±0,17	5,2±0,18	30,0
Каменский карьер						
Груша кавказская	Верхняя	20	0,1	7,0±0,22	16,0±0,66	20,0
	Средняя	20	0,1	6,4±0,29	14,1±0,41	19,6
	Нижняя	20	0,1	6,4±0,21	14,0±0,42	19,5
Мушмула германская	Верхняя	35	0,4	7,2±0,21	14,0±0,53	15,2
	Средняя	35	0,4	7,2±0,31	12,3±0,34	15,0
	Нижняя	30	0,4	6,3±0,18	10,2±0,35	15,0
Лещина обыкновенная	Верхняя	15	0,3	4,3±0,17	5,8±0,16	25,0
	Средняя	7	0,2	3,4±0,13	5,5±0,18	22,5
	Нижняя	6	0,3	2,0±0,10	4,3±0,17	18,5
Шиповник	Верхняя	8	1,2	0,8±0,04	1,6±0,07	8,0
	Средняя	9	0,6	1,3±0,06	2,1±0,08	9,5
	Нижняя	8	0,8	1,2±0,06	1,9±0,07	9,5
Ежевика	Верхняя	7	0,8	0,7±0,03	1,0±0,04	12,2
	Средняя	7	0,8	0,7±0,03	1,0±0,05	12,0
	Нижняя	7	0,4	0,5±0,02	1,0±0,05	10,3

Таблица 2

Характеристика лесных насаждений на различных экспозициях склонов в карьерах Кабардино-Балкарской Республики

Порода	Часть света	Показатели				
		А, лет	кол-во, тыс. шт/га	Н, м	Д, см	текущий прирост, см
Кенженский карьер						
Граб обыкновенный	С	36	0,3	7,2±0,26	14,2±0,62	16,0
	Ю	36	0,3	7,1±0,23	14,0±0,59	12,5
	В	48	0,4	9,6±0,37	20,0±0,82	20,0
Ива козья	С	10	0,3	3,4±0,14	4,9±0,22	35,0
	Ю	12	6,0	4,1±0,18	5,8±0,25	35,0
	З	12	1,0	3,2±0,14	4,7±0,26	30,0
Лещина обыкновенная	С	20	0,1	5,2±0,19	6,5±0,20	30,0
	Ю	20	0,1	4,7±0,17	6,0±0,24	36,0
	В	14	0,2	3,8±0,16	4,8±0,26	30,0
	З	14	0,2	3,5±0,14	4,4±0,20	16,0
Каменский карьер						
Ива козья	В	6	0,3	1,5±0,06	4,0±0,16	20,1
	З	4	0,5	0,8±0,04	2,1±0,07	12,2
Лещина обыкновенная	В	10	0,2	3,1±0,11	5,5±0,19	22,3
	З	8	0,3	2,3±0,09	3,6±0,14	16,6
Шиповник	С	10	0,1	1,8±0,09	2,6±0,10	11,0
	Ю	7	1,3	0,8±0,04	1,4±0,06	8,0

В Каменском месторождении лучшие условия местопроизрастания — склоны северной и восточной экспозиций, где показатели растений на 34,3—90,4 % больше, чем на западной. Особенно сильно эти различия прослеживаются между северной и южной частями склона: возраст и биометрические показатели растений, произрастающих на них, варьируют в пределах 30—125 %.

Относительно ивы козьей и лещины обыкновенной различия между восточным и западным склонами составляют до 90,4 %. Количество экземпляров шиповника в 13 раз больше на южной части, чем на северной. При этом его высота, диаметр и прирост на южной части меньше на 37,5—125 % (см. табл. 2).

Различные экспозиции и части откосов месторождений представлены разными насаждениями. Кенженское месторождение примыкает с трех сторон к лесу, поэтому в составе насаждений присутствуют виды, характерные для лесной территории. Состав верхней части откоса одинаков для склонов всех экспозиций — 4Бк4Гр2Лщ, в средних частях бук отсутствует, граб на севере и западе составляет 40 %, на юге — 50, на востоке — 70 %. Груша кавказская начинает расти на восточной части склона: в середине — 10, внизу — 20 %. По мере приближения к подножию карьера появляются осина, алыча, шиповник, ива козья и дерен кроваво-красный. Алыча и дерен растут на западном склоне, мушмула

заселяет южный откос. Граб приживается на всех экспозициях — сказывается окружение лесом, где он вместе с букком образует буково-грабовые насаждения. Лещина обыкновенная, произрастающая в подлеске на лесной территории, заселяет все экспозиции участка. Ива козья встречается в нижних частях откоса на западе и востоке. Более открытые места занимает шиповник, который растет в нижней части восточного склона. Там его участие в составе насаждений достигает 80 %.

В Каменском месторождении породный состав также зависит от экспозиции склона и части откоса. Сверху вниз северная экспозиция на 80 % занята мушмулой германской, в верхней части встречается груша кавказская (20 % в составе), в средней и нижней частях — груша кавказская и шиповник (по 10 % в составе). Верхняя часть восточной и западной экспозиций имеет одинаковый состав насаждений — 6Грш4Лщ. В нижней части восточного откоса появляются ольха черная (70 %), ива козья (20 %) и лещина обыкновенная (10 %). Более увлажненную западную часть склона занимают ива козья и лещина обыкновенная (по 50 %), южный склон — шиповник и ежевика. Верхняя и средняя части откоса представлены шиповником (60 %) и ежевикой (40 %). В нижней части откоса шиповника становится в 1,3 раза больше, а ежевика составляет уже 20 %.

В местных условиях наиболее богатый породный состав отмечается в лесостепной зоне, где близкое расположение леса благотворно влияет на развитие растительности техногенных земель. Однако в тех случаях, когда на прилегающих территориях существует естественная лесная растительность, состав насаждений в карьерах отличается. При удалении в степную зону или в горы состав насаждений становится беднее. В обследуемых месторождениях на заселение, рост и развитие растений воздействует примыкающий вплотную естественный лес, поэтому некоторые закономерности, характерные для нарушенных земель, отсутствуют.

Лесная подстилка и лесные почвы имеют хорошую проницаемость для воды, задерживают поверхностный сток и переводят его во внутренний. В ходе опытных работ под пологом леса полнотой 0,7 и выше процессов эрозии (даже на крутых склонах) не обнаружено. Наблюдения показали, что поверхностный сток при самых сильных ливнях в сомкнутых насаждениях на склонах крутизной 25—30° не заметен. На безлесных же участках поверхностный сток очень сильный. На сельскохозяйственных в ряде мест частично или полностью удален плодородный слой почвы. Оползни и каменные завалы отмечены на участках дорог, примыкающих к безлесным площадям.

Надо учитывать, что распространение растительности на нарушенных землях — показатель потенциальной способности их произрастать в данных условиях. Это явление можно считать индикатором для облесения бросовых земель. После тщательного изучения растительного покрова можно делать выводы о производственной мощности каждого участка техногенного ландшафта, намечать мероприятия, повышающие производительность существующих растительных группировок и изменяющие их в необходимом с точки зрения потребностей человека направлении, а также подобрать состав и приемы возделывания новых культур.

Из-за многообразия месторождений в Кабардино-Балкарии при их облесении следует иметь в виду особенность не только каждого карьера, но и частей склонов и их отношение к сторонам света, лесорастительные условия, наличие ведения разработки месторождения, вид сырья и т. д. Здесь не может быть единого подхода. Учитывая многие факторы, рекультивационные работы целесообразно проводить комплексно.

Ввиду затруднений с разведением леса на склонах отвалов и карьеров рекомендуется создавать в первую очередь лесонасаждения на участках с наиболее благоприятными условиями. Имеется в виду, что участки склонов могут быть заняты лесом по мере улучшения условий роста на них благодаря воздействию ранее созданных лесонасаждений.

Список литературы

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., 1979. 416 с.
2. Лозовой А. Д. Ход роста молодяков основных лесобразующих пород. Воронеж, 1978. 84 с.
3. Молчанов А. А. Влияние леса на окружающую среду. М., 1973. С. 350—351.
4. Молчанов А. А., Смирнов В. В. Методика изучения прироста древесных растений. М., 1967. 95 с.
5. Трещевский И. В., Иванов Ф. Е., Панков Я. В. Лесная рекультивация земель, нарушенных горнотехническими работами: Методические рекомендации. Л., 1978. 42 с.
6. Указания по проведению изысканий и проектированию биологической рекультивации земель лесохозяйственного направления. М., 1981. С. 53—54.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕКРЕАЦИОННОГО ПЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ В ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЕ КАЗАНИ

Х. Г. МУСИН, кандидат сельскохозяйственных наук (Казанская СХА); **М. Р. САХИБГАРЕЕВ**, кандидат сельскохозяйственных наук (Башкирский ГАУ); **Ф. Ю. ХАЙРУТДИНОВ** (Управление Росприроднадзора по Республике Татарстан)

Рекреационная деятельность в зеленой зоне Казани обусловлена следующими факторами:

высокой степенью урбанизации (население — 1089,5 тыс. человек, что составляет 73,6 % городского населения Республики Татарстан);

высокой плотностью населения (56 чел/км² против 8,6 чел/км² в Российской Федерации);

концентрацией промышленного производства (удельный вес валового территориального продукта города в валовом продукте республики — 38,7 %) и связанным с ней значительным ухудшением окружающей среды (главными отраслями промышленности являются машиностроение (65,2 %), химическая и нефтехимическая (33,5 %), легкая и пищевая);

положительной динамикой основных социальных показателей и повышением благосостояния населения;

малой лесистостью территории (16,9 %, на одного жителя республики приходится 0,3 га лесной площади, тогда как по Российской Федерации эти показатели составляют соответственно 46 % и 5,3 га);

относительно невысокой величиной (88,3 м²) показателя приходящихся на душу населения зеленых насаждений (их общая площадь в Казани составляет 9,631 тыс. га);

выгодным геополитическим положением региона (близость к водным акваториям и уникальным лесным массивам, важнейшим транспортным магистралям);

умеренно-континентальным климатом с отчетливо выделяемыми сезонами года.

Рекреационный потенциал. В системе природных рекреационных ресурсов ведущее место принадлежит лесному фонду [1, 5]. Все леса региона, занимающие довольно обширные площади и обладающие устойчивой структурой и составом насаждений, могут выполнять рекреационные функции. Однако в силу различного расположения, разнообразных лесорастительных условий, породного состава, эстетической ценности и общей биологической продуктивности они обладают и неодинаковой рекреационной пригодностью и поэтому вовлечены в рекреационную деятельность в разной степени.

Леса относятся к хвойно-широколиственным подтаежным. Встречаются как чистые, так и смешанные. Особенно ценны в рекреационном отношении чистые сосновые и с примесью липы брусничниковые, разнотравные, широколиственные и производные от них липово-сосновые разнотравно-неморальные леса.

Общая площадь лесного фонда в юго-западной части зеленой зоны города равна 18472 га, в том числе 17179 га (93 %) покрыто лесной растительностью, из которых 27,4 % (по республике — 27,5 %) — искусственно созданные леса. На покрытой лесом площади сосна занимает 62 %, ель — 1,5, лиственница — 0,3; твердолиственные (дуб) — 5,3; мягколиственные — 30,1 % (береза — 15,8, осина — 2,6, липа — 11,7).

По возрасту насаждения близки к предпочитаемому в рекреационном отношении. При среднем классе бонитета насаждений I,3 наиболее высоким значением этого показателя обладают древостои сосны (Ia,7), лиственницы (Ia), березы (II,1). Производительность дубовых и ильмовых насаждений не превышает III класса, в целом преобладают леса I—II классов бонитета. На их долю приходится 83,8 % покрытой лесом площади. Насаждения II класса бонитета занимают 38,6 %; IV — 5 га.

Средняя полнота насаждений — 0,74. Наиболее высокополнотные насаждения — с преобладанием хвойных пород. Их полнота варьирует от 0,48 до 0,77, что согласуется с высокой производительностью насаждений.

Все разнообразие лесорастительных условий укладывается в несколько коренных типов сосновых, еловых и дубовых лесов. Мягколиственные, как правило, являются производными от них.

В целом из 10,5 тыс. га сосняков 566,8 га кустарниковых, брусничниковых (мшистых) и кленовых типов леса обеспечены подростом, причем доля сосны в них не превышает 7—10 %, что обусловлено сменой пород в связи с вытеснением сосны мягколиственными.

Санитарное состояние рекреационных лесов удовлетворительное, за исключением отдельных массивов лесных культур, пораженных корневой губкой. Насаждения уникальны, имеют хорошие лесоводственно-таксационные показатели, обладают высокой экологической продуктивностью. Уникальны они и в отношении средообразующих функций, хотя по структурным показателям, характеру архитектурно-пространственного построения, освещению, эмоциональному воздействию на человека, важнейшим природным особенностям и, главное, по удобству использования для организации массового отдыха населения, а также по возможностям проведения хозяйственных мероприятий с целью ландшафтного улучшения они неоднородны. В них преобладают закрытые (75 %), полуоткрытые (19 %) и открытые (6 %) ландшафты.

Водные ресурсы наряду с лесами служат не только каркасом рекреационного потенциала территории, но и доминантой ландшафта. В рекреационном отношении главную роль играют рр. Волга и Кама, площади бассейнов которых в пределах Матюшинского и Волжского лесничеств являются основными доминантами.

При общей протяженности береговой полосы Волги, Камы и Меши свыше 100 км благоустроенные пляжи занимают 10 км, где одновременно могут находиться 20 тыс. человек. Это 1/5 часть отдыхающих только на базах отдыха. При проведении дополнительных работ по благоустройству пляжи могут вместить не более 40 тыс. человек, что свидетельствует о перегруженности этого вида рекреации.

Очень перспективно развитие рекреации на межселенных лесных территориях за счет освоения ресурсов сельской местности. Придача рекреационных функций ряду сельских местностей, включая села Габишево, Ташкирмен, позволяет, с одной стороны, поднять социально-экономический статус сельских местностей, с другой — более экономично решить проблему индивидуального второго жилья.

Общая рекреационная емкость региона — 143,4 тыс. чел.-дней, в том числе Волжского лесничества — 18,8, Матюшинского — 48,2, Столбищенского — 34,9 тыс. чел.-дней.

Рекреационное лесопользование. Ориентировочный объем рекреационного лесопользования составляет около 150 тыс. чел.-дней. Анализ состояния насаждений при интенсивном рекреационном лесопользовании свидетельствует о перегруженности отдельных лесных массивов при недостаточном наполнении других. В большей степени рекреации подвержены леса Волжского и Матюшинского, в меньшей — Столбищенского лесничеств. Лесная рекреация сопровождается дигрессией насаждений и всевозможными лесонарушениями. Наблюдается тесная корреляционная взаимосвязь дигрессии с составом, возрастом, полнотой, продуктивностью насаждений и площадью лесов на одного отдыхающего. В целом на V стадии дигрессии находятся 12,2 %, на IV — 32 и на III — 35,1 % лесов. Более рельефно она выделяется на базах отдыха с малозатяжной застройкой. На 262 базах, расположенных на территории Матюшинского и Волжского лесничеств (686 га), одновременно отдыхает 93571 человек (это количество может быть увеличено на 10 % за счет посетителей). На базах построено 7620 домов и домиков. Таким образом, на одной базе отдыха в среднем находится 29 домиков с 357 отдыхающими, а на одного отдыхающего приходится 68,6 м² (рекомендуется от 2,5 до 5 тыс. м²).

При таких масштабах зеленых насаждений на душу населения лес претерпевает ряд негативных изменений: дигрессия V класса отмечена у 12,7 % баз отдыха, IV — у 36 %, III класса — у 23,2 %, в то время как это соотношение в целом по лесхозу составляет соответственно 10,7, 30,7 и 40,1 %. Основная причина дигрессии насаждений объясняется малозатяжностью застройки и связанной с ней выгоптанностью территории. При размерах домиков в 20—30 м² фактическая площадь зеленых насаждений на душу населения составляет не 68,6 %, а гораздо меньше, так как до 16 % занято хозяйственными постройками.

Отсутствие благоустроенной дорожно-тропиночной сети влечет за собой полное уничтожение живого напочвенного покрова на 1—1,2 % территории, обеднение его видового состава на сохранившихся участках, оголение корневой системы деревьев не только на склонах, но и на равнине и, наконец, эрозию подстилки и верхних горизонтов почвы. Дигрессия насаждений проявляется дифференцированно в за-

висимости от рекреационной емкости и фактического освоения территории.

Оптимизация рекреационного лесопользования. С учетом современных рекомендаций по рекреационному лесопользованию [2—4] в ближайшей перспективе она должна проводиться по следующим направлениям:

перераспределение потока рекреантов за счет формирования лесопарков на базе существующих лесов. Как вариант этого положения выступает организация лесопарка «Березовый» в кв. 2—4 Матюшинского лесничества на 226 га с рекреационной емкостью 873,5 чел/год при экологической емкости 1292,4 чел/год;

освоение новых рекреационных площадей за счет создания лесопарков на лесоаграрных ландшафтах. В этом аспекте перспективны территории, прилегающие к р. Меша, альтернативы которым по близости и доступности не существует. Один из лесопарков может быть создан в непосредственной близости дороги Казань — Оренбург на правом берегу Меши на площади 140 га, которая в последующем может быть расширена в 2—3 раза. Другой лесопарк проектируется также на берегу Меши между деревнями Нармонка и Дятлово;

ограничение или частичное исключение рекреационного лесопользования в отдельных лесных массивах. Экологическая емкость лесов Волжского лесничества достаточна высока — 26239,9 чел/год, однако 71,2 % ее составляет рекреационная емкость (18833,2 чел/год), что означает приближение кризисного состояния лесов. Они повсеместно подвергаются повышенным рекреационным нагрузкам, 45,7 % покрытой лесом площади заняты базами отдыха, диапазон колебаний которых весьма широк. Если в кв. 45 и 67 рекреационная емкость превышена в 1,2—1,3 раза, то в кв. 82, где расположены шесть баз отдыха, — в 13 раз. В целом же по базам отдыха в Волжском лесничестве этот показатель превышен в 2,12 раза (при рекреационной емкости 3834 чел/год фактическое количество отдыхающих 8135 чел/год). Это свидетельствует об исчерпанности возможности дальнейшего расширения рекреационной деятельности при организованном отдыхе. Следовательно, во всех лесных массивах дальнейшее расширение рекреационной деятельности недопустимо. А в кв. 20, 38, 70, 71, 77, 79, 82, 84 и 88, где рекреационная емкость превышена более чем в 2 раза, необходимы подеревный уход в насаждениях и лесовосстановительные работы. Однако и эти методы не являются кардинальным решением проблемы, а лишь отодвигают сроки распада древостоев;

реконструкция малоэтажной застройки на базах отдыха. Современная мировая практика освоения природных систем для загородного отдыха с регулируемым режимом начиная с 1980-х годов перешла на многоэтажную застройку со средним числом отдыхающих 350—400 человек на 3—4 га с развитой дорожно-тропиночной сетью и высокой степенью благоустройства территории, включающей спортивные и детские площадки, беседки с цветочным оформлением, газоны, малые архитектурные формы вплоть до фонтанов, надземные бассейны и стоянки для автомашин. Эксплуатация в течение длительного времени показала высокую эффективность такой системы сохранения природной среды;

разработка технологий рубок с сохранением лесной среды. В лесопарковых частях зеленых зон лесоводственной основой рубок являются ландшафтные рубки ухода, однако для них рекомендации Наставлений могут быть использованы лишь с определенными допущениями, поскольку критерии ландшафтных рубок отсутствуют. Как научная литература, так и Наставления целью ландшафтных рубок видят в «формировании красивых насаждений», не регламентируя ни интенсивность, ни повторяемость их. Между тем особенностями ландшафтных рубок выходят далеко за пределы регламента Наставлений и расчеты норм пользования требуют иного подхода по всем основным положениям. Совершенно ясно, что повторяемостью рубок (прореживание, проходные) за 10 лет невозможно достичь цели ландшафтных рубок, поскольку необходимость их может возникать ежегодно. То же самое относится и к интенсивности рубок, являющейся основной норм лесопользования. Следовательно, надо разработать регламент ландшафтных рубок с сохранением лесной среды;

разработка и внедрение моделей сбалансированного рекреационного леса.

Экологическое равновесие при интенсивном рекреационном лесопользовании достигается путем формирования сбалансированного рекреационного леса непрерывного пользования, составной частью которого является система мероприятий по повышению устойчивости и продуктивности насаждений, предусматривающая рекреационное районирование, функциональное зонирование и подбор древесных пород в соответствии с почвенно-типологическими группами, применение удобрений, создание лесных культур с улучшенными наследственными свойствами и благоустройство территории.

Каждое из рассматриваемых направлений обеспечивает значительное повышение устойчивости и продуктивности насаждений, однако экологическое равновесие в рекреационном лесу может быть достигнуто лишь при их совокупном проявлении.

Внедрение моделей сбалансированного рекреационного леса непрерывного пользования обеспечивает существенное и стабильное улучшение отдыха населения в лесах и рациональное использование природных рекреационных ресурсов, позволяет сохранить ценные природные комплексы и в целом содействует экономическому и социальному прогрессу.

Список литературы

1. Курамшин В. Я. Ведение хозяйства в рекреационных лесах. М., 1988. 208 с.
2. Николаенко В. Т. Формирование лесов рекреационного назначения и повышение устойчивости // Лесное хозяйство. 1987. № 9. С. 51—54.
3. Релшас Э. А. Рекреационное лесопользование в Литовской ССР // Лесное хозяйство. 1985. № 5. С. 31—34.
4. Рысин Л. П. Рекреационные леса и проблема оптимизации рекреационного лесопользования / Рекреационное лесопользование в СССР. М., 1983. С. 5—16.
5. Тарасов А. И. Рационализация рекреационного лесопользования // Лесное хозяйство. 1987. № 1. С. 60—61.

УДК 630*23 (470.57)

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗЕЛЕННЫХ ЗОН В ГОРОДАХ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

З. Я. НАГИМОВ, Т. Б. СРОДНЫХ (Уральский государственный лесотехнический университет)

Рассмотрены проекты зеленых зон в пяти городах севера Западной Сибири: в Сургуте, Нижневартовске и Лангепасе (Ханты-Мансийский АО), в Губкинском и Тарко-Сале (Ямало-Ненецкий АО). Их краткая характеристика представлена в табл. 1.

Согласно комплексному лесорастительному районированию лесов Тюменской обл. [3] рассматриваемые города расположены в северной подзоне тайги. Однако более удобным при проектировании зеленых зон, на наш взгляд, является лесохозяйственное районирование Западной Сибири [4]. Его основная задача — определение наиболее целесообразных направлений ведения лесного хозяйства, но предлагаемое членение территории дает предпосылки и для выделения районов по проведению работ в ландшафтном строительстве. В отличие от других вариантов районирования здесь дополнительно выделена —

крайне северотаежная. Согласно этому районированию в ней находятся гг. Губкинский и Тарко-Сале, в северотаежной — гг. Сургут, Нижневартовск и Лангепас.

Таблица 1

Общие сведения по исследованным городам севера Западной Сибири

Город	Географическая северная широта	Год основания	Численность населения, тыс. чел.	Площадь города, га	Среднегодовая температура воздуха, °С
Северотаежная зона					
Сургут	61°	1594	286,6	20757	—3,1
Нижневартовск	61°	1972	243,3	27000	—3,0
Лангепас	61°	1985	41,5	4808	—2,0
Крайне северотаежная зона					
Губкинский	64°	1990	20,0	7220	—6,7
Тарко-Сале	65°	1955	19,6	Нет	—6,7
данных					

Размеры зеленых зон и их лесопарковых частей в городах севера Западной Сибири

Город	Лесистость зеленой зоны, %	Покрытая лесом площадь зеленой зоны, %	Заболоченность зеленой зоны*, %	Размер зеленой зоны, га		Отклонение от ГОСТ, %	Размер лесопарковой части зеленой зоны, га		Отклонение от ГОСТ, %
				по ГОСТ	по проекту		по ГОСТ	по проекту	
Сургут	—	—	—	42000	15000	—64,3	5600	7500	33,9
Нижневартовск	43	79	60	28800	31101	8,0	3600	3371	—6,4
Лангепас	46	87	64	6000	9068	51,1	600	1273	112,2
Губкинский	—	—	—	1750	2905	66,0	250	—	—
Тарко-Сале	62	73	55	1750	5332	304,7	250	1043	417,2

* Данные приведены в процентах от нелесной площади зеленой зоны.

Зеленые зоны являются важным и неотъемлемым звеном городской системы озеленения. Особенно велико их значение в молодых таежных городах, где структура внутригородских зеленых насаждений часто складывается стихийно и непродуманно, а сами объекты озеленения либо находятся в неудовлетворительном состоянии, либо совсем отсутствуют. Таким образом, городские объекты озеленения не выполняют в полной мере своих функций, в связи с чем на пригородные лесные массивы накладывается дополнительная рекреационная нагрузка.

Состав и размер зеленых зон и их лесопарковых частей регламентирует ГОСТ 17.5.3.01—78, по которому размер проектируемой зеленой зоны зависит от трех факторов: лесорастительной зоны, лесистости территории и численности населения города. В зависимости от конкретных условий размеры зеленых зон допускается увеличивать или уменьшать не более чем на 15%. Регламентирован и размер лесопарковой части зеленой зоны.

Приведенные данные табл. 2 свидетельствуют о том, что проектные размеры зеленых зон имеют значительные отклонения от рекомендуемых ГОСТ. В большинстве случаев они превышают допустимые 15%. И это вполне объяснимо: ГОСТ ориентирован преимущественно на лесные территории европейской части и может быть использован для регионов средней и южной тайги, но для северотаежной и крайне северотаежной зон (фактически предлесотундры) Сибири требуется корректировка. Здесь в первую очередь следует учитывать дифференцированно лесистость территории свыше 25% (которая не учитывается ГОСТ), долю покрытой лесом площади, а также заболоченность, преобладающие типы леса, бонитет насаждений и их ландшафтные характеристики.

Так, при выделении зеленой зоны г. Лангепаса ее размер превысил на 51,1, а лесопарковой части — на 112,2% рекомендованные размеры ГОСТ. Это связано с тем, что лесные площади на указанной территории занимают только 46,3, нелесные — 53,7% (такое неблагоприятное соотношение близко к среднему по данному региону). Из нелесных площадей 63,8% представлены болотами, 20,9% — усадьбами и прочими землями (см. табл. 2). Из лесной 87,4% занимает покрытая лесом площадь. Понятно, что в такой ситуации выбрать компактный лесной массив, удобный для рекреации, очень непросто.

Дело осложняется еще и тем, что преобладающие на территории насаждения, в основном березовые, сосновые и кедровые, имеют низкий класс бонитета, особенно сосна — V,5. Доминируют травянисто-болотные типы леса. Возрастная структура насаждений неблагоприятная. Березовые насаждения слишком молодые, а кедровые — перестойные. Основные характеристики ландшафтной таксации (эстетическая, санитарно-гигиеническая оценки и жизнестойчивость) также имеют самый низкий класс — 3-й (табл. 3). Соотношение типов ландшафтов по сомкнутости пологая тоже далеко не оптимально для данной зоны. Слишком высок процент открытого типа ландшафта — 51. Для выполнения защитных, средообразующих и санитарно-гигиенических функций в северных районах лесной зоны предпочтительнее закрытые типы ландшафтов, на что указывают некоторые авторы [1], либо закрытые и полукрытые [5].

Таким образом, на примере проекта зеленой зоны в Лангепасе мы показали, какие факторы влияют на формирование зеленых зон в городах севера Западной Сибири. Аналогичная картина наблюдается и на других рассмотренных объектах. Проанализировав полученные данные, считаем, что при выделении зеленых зон в условиях севера Западной Сибири, где высока заболоченность территории (более 50%), преобладают низкобонитетные насаждения (V класса и ниже), норматив на 1 тыс. человек должен быть увеличен.

Таблица 3

Характеристика насаждений лесопарковых частей зеленых зон городов севера Западной Сибири

Город	Преобладающие			Ср. класс бонитета по породам	Тип лесопарковых ландшафтов*, %	Преобладающие классы		
	тип леса	порода, %	класс возраста			эстетической оценки	санитарно-гигиенической оценки	жизнестойчивости
Нижневартовск	Брусничниковые, болотные	K-47	VII	IV,6	O-51	3	3	2
		C-45	VI	IV,5	P-21			
		B-8	IV	IV,6	3-28			
Лангепас	Травянисто-болотные, зеленомошниково-мелкотравные	B-33	II	IV,8	O-51	3	3	3
		C-30	V	V,5	P-28			
		K-28	VIII	V	3-21			
Тарко-Сале	Голубично-брусничниковые, моховые, багульниково-брусничниковые	K-60	VII	V,7	O-23	3	1	2
		B-20	VII	V,6	P-26			
		Лц-17	III	V	3-51			

* O — открытый, P — полукрытый, 3 — закрытый.

В ГОСТ при увеличении лесистости, например свыше 25%, площадь зеленой зоны всех категорий городов значительно увеличивается (в пределах 25—26% по сравнению с предыдущей градацией лесистости). Размер площади лесопарковой части не зависит от лесистости территории, поэтому доля ее по сравнению с лесохозяйственной частью уменьшается в среднем с 20% (при лесистости 15—20%) до 13% (при лесистости свыше 25%).

Считаем, что в северных городах Западной Сибири при проектировании зеленых зон необходима дальнейшая дифференциация территорий по лесистости. Предлагаем ввести дополнительно следующие градации: 40 и 60%. Рекомендуем увеличение размера зеленой зоны на 20% для каждой градации. А при определении площади лесопарковой части необходимо ввести второй регламентирующий показатель — лесистость территории, чтобы с увеличением зеленой зоны при повышении лесистости лесопарковая часть тоже увеличивалась в пределах 20%.

Список литературы

1. Гальперин М. И., Николин А. А. Ландшафтная таксация лесопарковых насаждений: Учебное пособие для вузов. Свердловск, 1971. 88 с.
2. ГОСТ 17.5.3.01—78. Состав и размер зеленых зон городов. Государственный стандарт Союза ССР. М., 1978. 3 с.
3. Комплексное районирование лесов Тюменской области. Методические рекомендации // Е. П. Смолонгов, А. М. Вегерин. Свердловск, 1980. 87 с.
4. Таран И. В. Сосновые леса Западной Сибири. Новосибирск, 1973. 292 с.
5. Родичкин И. Д. Строительство лесопарков в СССР. М., 1972. 179 с.

РЕКОНСТРУКЦИЯ НАСАЖДЕНИЙ ПЕСОПАРКОВОЙ ЗОНЫ КРАСНОЯРСКА

Р. И. ЛОСКУТОВ (Институт леса СО РАН)

Пригородная зеленая зона Красноярска организована с целью оздоровления воздушного бассейна города, защиты зеленых насаждений и почв от неблагоприятных природно-климатических и антропогенных факторов и выполнения санитарно-гигиенической, рекреационной, оздоровительной и средозащитной функций. В связи с этим назначением она разделена на лесопарковую и лесохозяйственную. Лесопарковая часть (13 тыс. га), предназначенная для активного посещения и отдыха населения, выделена на территории Дивногорского лесхоза-техникума (8,4 тыс. га) и Красноярского лесхоза (4,6 тыс. га).

Для улучшения санитарно-гигиенических и защитных функций леса, повышения эстетической роли насаждений в пригородной зеленой зоне разрешены рубки промежуточного пользования и санитарные, а также другие лесохозяйственные мероприятия. Одним из способов улучшения состояния лесопарковой зоны является введение в чистые по составу насаждения дополнительного ассортимента деревьев и кустарников.

Объектом улучшения качества облика насаждения в лесопарковой части послужила березовая роща — простое насаждение в возрасте биологической спелости на грани распада с незначительной примесью сосны разного возраста и разных видов кустарников. Для увеличения биоразнообразия в это насаждение высажены кедр сибирский, сосна обыкновенная, ель сибирская, лиственница сибирская, липа мелколистная, рябина обыкновенная, клен Гиннала, или приречный, черемуха обыкновенная и Маака, бархат амурский, барбарис обыкновенный.

Посадочные места готовились путем частичной обработки почвы площадками диаметром 1—1,5 м накануне посадки растений, а также ямобуром КЯУ-100А, рассчитанным на работу с тракторами МТЗ всех моделей. Древесные растения высаживались группами и одиночно по «окнам» среди спелых берез, под пологом насаждения с низкой сомкнутостью крон, при оформлении опушки и в виде аллей вдоль дорожно-тропиночной сети.

Посадочный материал выращен в институтском интродукционном питомнике, находящемся в непосредственной близости к месту посадки. Выкопанные и подготовленные к посадке саженцы (подрезка корней, замачивание корневой системы в глиняной болтушке) в течение того же дня высаживались на постоянное место. Лиственные породы высаживали в первой половине мая, хвойные — в первой половине августа. К этому времени у кедра, сосны и ели заканчивается рост, а наиболее частое выпадение осадков (до 50 % годовой нормы) способствует увлажнению почвы и воздуха, что стимулирует высокую приживаемость растений.

При посадке применялся выращенный в школьном отделении питомника крупномерный посадочный материал с обнаженной корневой системой: хвойные — высотой 0,7—1,2 м, лиственные — 0,8—2 м. На второй год после посадки за растениями проводился однократный уход в виде прополки и рыхления почвы в прикорневых кругах.

Исследования показали, что наилучшие приживаемость и сохранность растений (85—100 %) отмечены как у хвойных, так и у лиственных пород, посаженных в площадки с перекопкой и оборотом дернины. Саженцы кедра и лиственницы, посаженные в ямки, приготовленные ямобуром, имели низкую приживаемость (20—30%) и спустя 2—3 года после посадки почти полностью погибли. Это объясняется тем, что при подготовке почвы ямобуром образуется яма глубиной

до 70 см с выносом наружу минерального горизонта почвы. При посадке саженцев корневая система последних заделывалась минеральным грунтом, лишенным гумуса, что создавало саженцам неблагоприятные условия для роста и развития.

Высаженные 12—15 лет назад по опушке березовой рощи сосна обыкновенная и черемуха обыкновенная уже выполняют свою защитную роль (ветрозащитную, накопление твердых осадков в зимний период) и значительно улучшают эстетический вид всего насаждения.

Саженцы кедра, посаженные группами и одиночно под пологом березового насаждения даже с низкой сомкнутостью крон, в 1,5—2 раза отстают в росте из-за недостаточного освещения по сравнению с растениями, произрастающими в более освещенных условиях.

Рябина обыкновенная, посаженная под пологом березового насаждения в больших по площади «окнах» и в виде аллей вдоль дорожно-тропиночной сети, значительно улучшает экологическую и эстетическую обстановку, особенно в период цветения, осеннего расцвечивания листьев и обильного плодоношения поздней осенью, когда пурпурные грозди ягод покрыты «шапками» свежеевыпавшего снега.

Среди старых берез выделяются стройные деревья липы мелколистной с шаровидной кроной, сердцевидными листьями — темно-зелеными сверху и сизоватыми снизу, соцветиями и плодами — мелкими орешками.

В березовых насаждениях необычно смотрится бархат амурский — представитель дальневосточной дендрофлоры. Он отличается декоративной формой кроны, непарноперисто-сложными листьями, приобретающими осенью ярко-желтую окраску, и плодами — черными и блестящими костянками шаровидной или грушевидной формы диаметром около 1 см. Особенно необычно выглядит клен Гиннала, также представитель дальневосточной дендрофлоры. Это газоустойчивое, быстрорастущее и светолюбивое дерево или кустарник может расти и в небольшой тени. Клен очень декоративен: весной при распускании его листья окрашиваются в розово-красные тона, летом становятся темно-зеленого цвета, осенью — ярко-красного с фиолетовым оттенком. Цветет с середины мая до начала июня. Поздней осенью растения украшают розовые и бурые семена-крылатки.

Деревья черемухи Маака, представительницы дальневосточных лесов, привлекают к себе внимание оригинальной окраской гладкой коры — золотисто-желтой или красновато-оранжевой, листовидно отслаивающейся, как береста у березы, а также красивой кроной, обильными белыми душистыми цветами и плодами — черными сочными костянками.

Одиночные кусты барбариса обыкновенного, декоративного колючего листопадного кустарника (представителя европейской части России и Западной Европы), посаженные по освещенным местам, дополняют живописную картину сложного по составу и возрасту двух- и трехъярусного насаждения.

С появлением видового разнообразия древесных растений увеличивается и число лесных обитателей — животных и птиц, находящихся здесь разнообразный корм и благоприятные места обитания.

Опыт введения в состав чистых, находящихся на грани распада березовых насаждений лесопарковой части пригородной зеленой зоны интродуцентов из разных ботанико-географических областей значительно улучшает экологическую обстановку в местах активного отдыха населения, увеличивая биоразнообразие.

ПОСЛЕДСТВИЯ КАТАСТРОФИЧЕСКОГО СНЕГОПАДА В ПИХТОВО-ЕЛОВОМ ЛЕСУ

Е. К. КОЗИН, кандидат сельскохозяйственных наук (Биолого-почвенный институт ДВО РАН)

В 2001 г. в Чугуевском р-не Приморского края (Средний Сихотэ-Алинь) на территории Верхнеуссурийского стационара Биолого-почвенного института ДВО РАН заложены две

постоянные пробные площадки в папоротниково-зеленомошниковом пихтОВО-елОВОм лесу с целью подбора пары участков для изучения влияния двухприемных рубок главного пользования.

Интенсивность рубки достигала 47 %. При первом приеме можно было получить от 115 (пр. пл. 50) до 124 м³/га

Таблица 1

Общие сведения о пробных площадях

№ пр. пл.	Площадь, га	Дата закладки (ревизии)	Географическое положение	Топографическое положение
50	0,25	01.07.2001 (16.10.2004)	N 44°01'46,7" E 134°10'27,3" 540 м над ур. моря	Ср. часть северо-западного склона, $\angle 12^\circ$
51	0,25	06.07.2001 (24.10.2004)	N 44°01'55,9" E 134°10'48,1" 540 м над ур. моря	Ср. часть северо-западного склона $\angle 5^\circ$

Таблица 2

Таксационная характеристика древостоя на пр. пл. 50 с экспериментальной рубкой (в скобках приведены данные для ели)

Годы после массового распада древостоя (ср. возраст главного поколения ели)	Полог	Состав по запасу	Число стволов, шт/га	Сумма площадей сечений, м ² /га	Запас, м ³ /га	Д _{ср} , см	A _{ср} , м	Полнота
2001 г.								
67 (83)	I*	7Б ж. ЗК	24 (—)	8,24 (—)	110,5 (—)	—	—	—
	II	5Е а.3П1Б ж. 1Кл	708 (260)	34,42 (17,02)	357,2 (206,4)	26,5 (28,8)	23,0 (23,6)	1,0
	I+II	ед. ДЧрм.ЛптБ б.	732 (260)	42,66 (17,02)	467,7 (206,4)	—	—	—
2004 г.								
70(—)	I	10К	4 (—)	1,12 (—)	15,6 (—)	—	—	—
	II	9Е а.1Лпт+Кл, ед. П	300 (208)	17,04 (14,96)	204,5 (184,9)	26,8 (30,3)	23,2 (24,0)	0,5
	I+II	—	304 (208)	18,16 (14,96)	220,1 (184,9)	—	—	—

* Верхний полог — деревья типа «волк».

Таблица 3

Таксационная характеристика древостоя на контрольной пр. пл. 51 (в скобках приведены данные для ели)

Годы после массового распада древостоя (ср. возраст главного поколения ели)	Полог	Состав по запасу	Число стволов, шт/га	Сумма площадей сечений, м ² /га	Запас, м ³ /га	Д _{ср} , см	A _{ср} , м	Полнота
2001 г.								
65 (100)	I	7КЗБ ж.	12 (—)	2,84 (—)	38,1 (—)	—	—	—
	II	5Е а.4П1Б ж. ед. Чрм.ЛптБ б. Ив	872 (372)	35,91 (17,59)	392,4 (198,9)	23,1 (24,5)	20,5 (21,0)	1,0
2004 г.								
68 (—)	I	7КЗБ ж.	12 (—)	2,84 (—)	38,1 (—)	—	—	—
	II	5Е а.4П1Б ж., ед. КлЧрм	688 (288)	32,82 (15,77)	369,0 (188,5)	24,7 (26,4)	22,3 (23,4)	1,0
	I+II	—	700 (288)	35,66 (15,77)	407,1 (188,5)	—	—	—

Таблица 4

Поврежденный снеговалом крупный подрост ели и пихты (в скобках), % от числа здоровых

№ пр. пл.	Ступени толщины			
	1	3	5	9
51	22,2 (6,2)	15,6 (16,7)	8,3 (20,0)	—
50	7,2 (3,6)	15,8 (26,3)	50(—)	25 (25)

(пр. пл. 51) пихтовой древесины в бидоминантных насаждениях при участии пород с разной продолжительностью жизни.

На пр. пл. 50 деревья пихты и березы желтой вырубить не представлялось возможным, поэтому их засушили окари-

ванием нижней части стволов. На следующий год хвоя пожелтела, листья березы измельчали, крона стала ажурной, а еще через год хвоя и листья опали. На пр. пл. 51 рубка не проводилась, этот участок использовался в качестве контроля. Общие сведения об участках леса на обеих пробных площадях приведены в табл. 1.

По возрастному состоянию древостою находятся в четвертой стадии развития. Возрастная структура — циклично-разновозрастная: еловая часть в состоянии среднего возраста, пихтовая — спелости. К древостою относились деревья начиная со ступени толщины 12 см, что определялось по градику соотношения высоты деревьев и диаметра на высоте груди, характеру распределения числа стволов по ступеням толщины и высоте начала крон древостою. Как видно из данных табл. 2 и 3, условия местопроизрастания и таксационная характеристика на обоих участках очень близки.

Предполагалось лет через 10 провести повторную ревизию для выяснения реакции оставшейся еловой части древостоя пр. пл. 50 на резкое разреживание и осветление. Однако в 2002 г. случился катастрофический снегопад. На ближайшем метеопосту в ключе «Еловый» 20—23 октября зафиксировано 48,6 мм осадков в виде снега, 26—30 октября — еще 62,3 мм. Снег осел на кронах хвойных деревьев, что привело к облому вершин, стволов, повалу деревьев с выворачиванием корневой системы, придавливанию подроста. Ситуация усугубилась сыростью почвы, так как при положительной температуре в первой и второй декадах октября выпало соответственно 96,6 и 2,3 мм осадков.

Чтобы скорректировать исходные данные эксперимента, необходимо было установить последствия катастрофического фактора. Для этого в 2004 г. провели внеплановую ревизию пробных площадей. При перерчете учитывали отдельно здоровые, поваленные, но еще живые деревья с обломанной вершиной. К этому времени вершинки тех поваленных деревьев, у которых часть корней сохранилась в почве, изогнулись вверх.

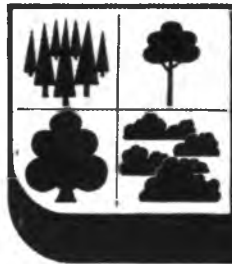
На пр. пл. 51, где рубка не проводилась, состав практически не изменился. В основном пологе древостою потеря числа стволов по всем породам и по ели составила 21 и 23 %, запас уменьшился соответственно на 6 и 5 %.

В результате рубки пихты и березы желтой состав древостоя на пр. пл. 50 сильно изменился: господство перешло к ели, а полнота снизилась до 0,5. Однако уменьшение числа стволов ели (на 20 %) оказалось близким к показателю пр. пл. 50, а снижение запаса (на 10 %) также существенно не отличалось.

После снегопада наблюдается облом вершин у ели (4 шт/га) на пр. пл. 50 и 51 и у пихты (24 шт/га) на пр. пл. 51. Отсюда можно сделать предварительный вывод о том, что этот процесс в сомкнутом и разреженном древостое сильно не отличается. Но у пихты верхушки более хрупкие по сравнению с елью. В будущем реакцию ели на осветление при первом приеме рубок следует сопоставлять с данными не 2001, а 2004 г.

К крупному подросту относятся экземпляры, превышающие 1,3 м высоты и достигшие на этом уровне диаметра 10 см. В табл. 4 приведены данные о степени повреждения снеговалом крупного подроста. На пр. пл. 51 ель пострадала в 2,6 раза больше, чем пихта, а на пр. пл. 50, где полог древостою был существенно разрежен, — пихта больше, чем ель (соответственно 28 и 24 шт/га). Как видно из табл. 4, в одних случаях подрост пострадал больше под кронами сомкнутого древостою, в других — наоборот, и разница эта несущественна. Кроме того, по нашим расчетам, массовый распад насаждения наступит лет через 50 и главное поколение нового древостою сформируется из подроста, который появится через 10—20 лет.

На этом этапе развития пихтово-елового леса ни интенсивная рубка, ни разреживание древостою под влиянием катастрофического снегопада не привели к массовому его усыханию в течение 3 лет. Следовательно, на этой стадии возрастного развития древостою можно проводить первый прием рекомендуемых рубок главного пользования, не опасаясь гибели оставшейся части насаждения. Судить же о реакции ели на осветление при рубках прореживания пока еще рано.



ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

УДК 630*232.1:634.0.181

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ ЛИСТВЕННИЦЫ В ЧИТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

В. П. БОБРИНЕВ, Л. Н. ПАК (Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН)

По площади и запасу лиственница занимает в России первое место среди главных лесообразующих пород. Способность произрастать в разных климатических зонах обусловила широкую видовую изменчивость ее признаков и свойств, многие из которых имеют генетическую природу и при размножении передаются по наследству.

Изучение изменчивости и продуктивности лиственницы в зависимости от географического происхождения семян имеет большое значение в связи с проблемой повышения устойчивости и производительности лесов.

Географическими культурами занимаются давно. Однако плановая работа по расширению сети географических культур основных лесообразующих пород, в том числе и лиственницы, в нашей стране связана с приказом Гослесхоза СССР от 6 февраля 1973 г. Географические культуры лиственницы в Читинской обл. являются частью этой программы и представляют собой уникальный объект, не имеющий аналогов в данном регионе. Цель настоящей работы — изучение устойчивости, роста и развития географических культур лиственницы с последующим использованием быстрорастущих и устойчивых климатипов для повышения продуктивности лесов региона.

Посев семян и закладка географических культур лиственницы проводились по программе и методике, утвержденным решением Проблемного совета по лесной генетике, селекции и семеноводству от 5 апреля 1972 г. (Изучение и создание новых географических культур). Культуры лиственницы заложены сотрудниками Института леса и древесины СО РАН (В. П. Бобринев и Л. И. Милютин) в Сивяковском лесничестве Читинского лесхоза (Ингодинский лесосеменной подрайон) в 1975 г.

Район исследований расположен в 40 км западнее Читы (51°51' с. ш. и 113°10' в. д.) на юго-западном склоне хребта Черский (700—750 м над ур. моря), постепенно переходящем

в надпойменную террасу р. Ингода. Климат района расположения питомника и лесных культур резко континентальный. Средняя годовая температура воздуха отрицательная (минус 2,7 °С). Средние температуры января — минус 25—30 °С, июля — плюс 19—20 °С. В марте-апреле температура воздуха колеблется от минус 15—20 ночью до плюс 10—15 °С днем. В сентябре-октябре также наблюдаются большие перепады температур в течение суток — от плюс 10—15 до минус 15—20 °С. Среднегодовое количество осадков составляет 320—360 мм. Минимальное количество осадков выпадает в апреле-июне, когда устанавливается сухая с низкой относительной влажностью воздуха (15—20 %) погода. За прошедший период (1975—2005 гг.) холодными были 1983 и 1994 гг. Максимум осадков наблюдался в 1980, 1983, 1985, 1988, 1993 и 2005 гг., минимум — в 1976, 1979, 1987, 1992, 2003 и 2004 гг. Почвы района закладки культур супесчаные, дерновые, слабоподзоленные.

Географические культуры лиственницы представлены пятью видами, 16 климатипами. Пункты сбора и условия произрастания указанных климатипов приведены в табл. 1.

Проведен 4-строчный посев семян лентами длиной 4—6 м в четырех повторностях. Партию семян из 16 пунктов сбора посеяли 22 мая 1975 г. Перед посевом семена протравливали в 0,5 %-ном растворе марганцово-кислого калия в течение 3 ч. Глубина заделки семян — 1,5—2 см. Одновременно с посевом почву мульчировали опилками слоем 1 см. За ростом и развитием сеянцев вели фенологические наблюдения. Ежегодно определяли приживаемость и сохранность, а также измеряли высоту стебля, длину корня и хвои, биомассу сеянцев по каждому климатипу.

Анализ фенологических наблюдений показал, что в посевах 1975 г. в первой декаде июня стали всходить семена лиственницы Сукачева из Башкирии и Егоршинского лесхоза Свердловской обл., сибирской из Вихоревского лесхоза Иркутской обл. и Бурятии. Начало всходов других видов и климатипов лиственницы зафиксировано во второй декаде июня. У большинства образцов период появления всходов

Таблица 1

Виды и климатипы лиственницы, используемые для закладки географических культур в Читинской обл.

Лиственница	Инв. номер	Регион происхождения семян (лесхоз)	Координаты		Высота над ур. моря, м	Сумма температур <5 °С	Годовое кол-во осадков, мм	Время заготовки	Энергия прораствания, %	Всхожесть, %	Масса 1000 семян, г
			с. ш.	в. д.							
Японская	43	Сахалинская обл. (Онорский)	50°35'	142°50'	125	1737—1929	600—1200	09.74	36	51	2,85
Каяндера	35	Магаданская обл. (Берелехский)	62°00'	148°30'	750	805—1397	229—362	08.73	5	56	3,80
	37	Хабаровский край (Охотский)	59°00'	142°00'	450	1220—1709	342—484	09.73	37	37	3,49
Гмелина	39	То же (Амгунский)	51°37'	135°43'	450	1589—2640	577—853	09.74	45	61	4,81
	44	Амурская обл. (Свободненский)	51°30'	128°30'	200	1488—1589	542—718	09.71	35	51	3,30
	34	Якутия (Ленский)	60°43'	114°53'	150	1497—1686	458—482	10.72	39	60	3,70
	33	Читинская обл. (Могочинский)	53°50'	120°55'	1000	1667	437—483	12.72	71	73	3,80
Сибирская	м	То же (Читинский)	52°03'	113°29'	800	1611—2225	323—470	09.73	43	57	4,80
	30	Бурятия (Закаменский)	50°25'	104°25'	850	1654—2265	255—432	08.73	55	61	6,07
	29	Иркутская обл. (Вихоревский)	56°50'	105°50'	575	1674—2096	324—564	10.73	46	48	7,18
	46	Восточно-Казахстанская обл. (Маркакольский)	48°38'	85°40'	1725	1000—2600	300—350	08.74	46	47	7,95
Сукачева	47	То же (Читинский)	48°50'	84°40'	1850	1000—2600	300—350	09.74	56	58	9,23
	13	Свердловская обл. (Ново-Лялинский)	59°00'	60°40'	100	1944—2268	412—464	11.74	26	27	10,90
	12	То же (Егоршинский)	59°29'	60°47'	100	1944—2268	412—464	12.74	68	69	10,90
	9	Башкирия (Учалинский)	54°25'	59°35'	100	2083—2600	375—450	09.74	42	44	12,80
	11	Пермская обл. (Красновишерский)	60°20'	57°00'	100	1694—2027	745—1009	12.73	42	47	3,33

длился 5—7 дней, у лиственницы из Якутии и Восточно-Казахстанской обл. — 20 дней. В целом начало роста сеянцев отмечено с 18 июля по 8 августа. Запоздалый рост выявлен у лиственницы Каяндера из Хабаровского края и Магаданской обл.

Закладка верхушечной почки установлена с 12 августа по 20 сентября. Позднее всех образцов (10—13 сентября) закладка верхушечной почки произошла у однолетних сеянцев лиственницы японской из Сахалинской обл. и Гмелина из Амурской обл.

У большинства однолетних сеянцев в первой декаде сентября закончился рост в высоту, в третьей декаде опала хвоя. Позже всех прекратили рост и сбросили хвою сеянцы лиственницы Гмелина из Якутии, сибирской из Восточно-Казахстанской обл., Сукачева из Пермской обл., Каяндера из Магаданской обл.

Весенний учет перезимовавших сеянцев показал, что в первую зиму сильно подмерзли образцы лиственницы Каяндера из Магаданской обл. и японской из Сахалинской обл. Состояние после перезимовки сеянцев лиственницы Сука-

чева из Пермской обл. и Гмелина из Якутии удовлетворительное, сеянцев других климатипов — хорошее.

Продолжительность роста и время опадения хвои у перечисленных сеянцев практически повторились на второй год после появления всходов. У сеянцев лиственницы Каяндера из Магаданской обл. и японской из Сахалинской обл. продолжалось отмирание.

Начало роста сеянцев на третий год отличалось незначительно. Окончание роста происходило в более ранний период (с 20 июля по 1 августа), а сбрасывание хвои — в более сжатые сроки (с 5 по 18 октября). При учете сохранности 3-летних сеянцев выявлено дальнейшее отмирание сеянцев лиственницы Каяндера из Магаданской обл., японской из Сахалинской обл., Гмелина из Якутии, сибирской из Восточно-Казахстанской обл. и Сукачева из Пермской обл.

В ходе фенологических наблюдений за сеянцами установлено, что происхождение семян влияет на сроки и длительность наступления фенологических фаз. Например, продолжительный период всходили климатипы из отдаленных в широтном направлении районов от места испытания культур (образцы из Якутии и Восточно-Казахстанской обл.), запаздывали завершающие фазы развития (лиственница японская из Сахалинской обл. и Гмелина из Якутии).

Анализируя результаты роста сеянцев в высоту, следует сказать, что наилучшие показатели имели 2-летние сеянцы лиственницы Гмелина из Читинской обл. (табл. 2). Местному климатипу по высоте немного уступали сеянцы лиственницы Сукачева из Башкирии.

Длина корней 2-летних сеянцев лиственницы Каяндера из Хабаровского края и сибирской из Курчумского лесхоза Восточно-Казахстанской обл. была небольшой по сравнению с остальными климатипами.

Длина хвои у 2-летних сеянцев находилась в пределах 1,1—2,2 см, причем самая длинная зафиксирована у сеянцев лиственницы сибирской из Вихоревского лесхоза Иркутской обл. и Бурятии, самая короткая — у сеянцев лиственницы Каяндера из Магаданской обл.

Качество семян и их происхождение сказались на выходе стандартных сеянцев (см. табл. 2).

Под посадку культур была выбрана вырубка, представляющая собой листвяг разнотравный. Лесокультурную площадь подготовили по системе черного пара. Посадку 4-летних сеянцев проводили в 1979 г. вручную под меч Колесова с расстоянием между растениями в ряду 0,75, между рядами — 2,5 м. Культуры лиственницы после посадки не дополнили. Рост в высоту и по диаметру, а также по запасу определяли в возрасте 5, 10, 15, 20, 25, 30 лет.

Первый учет приживаемости культур показал в целом неплохие результаты (49,4—69%). Достаточно хорошую приживаемость имели культуры лиственницы Гмелина из Читинского лесхоза Читинской обл. (68,5%), сибирской из Вихоревского лесхоза Иркутской обл. (69,6%) и Сукачева из Егоршинского лесхоза Свердловской обл. (67,9%). Однако, несмотря на хорошую приживаемость лиственницы, сохранность образцов значительно различалась (табл. 3). Отпад разной интенсивности отмечался практически ежегодно.

Оценка жизнеспособности деревьев по климатипам показала, что доля здоровых деревьев составляет 80—99%, ослабленных встречалось очень мало, а усыхающих в первые годы вообще не обнаружено. Наименьшее число здоровых деревьев было в посадках лиственницы сибирской из Вихоревского лесхоза Иркутской обл.

Фенологические наблюдения за ростом географических культур свидетельствуют о том, что у всех образцов лиственницы Гмелина почки набухают в первой декаде мая, у остальных видов — во второй декаде мая.

Начало цветения отмечалось в первой декаде мая у климатипов лиственницы Каяндера из Хабаровского края, сибирской из Бурятии и Сукачева из Свердловской обл. и продолжалось в течение 5—10 дней в зависимости от погодных условий.

Распускание хвои в культурах наблюдалось в первой декаде мая при среднесуточной температуре воздуха плюс 1—3 °С у лиственницы Каяндера, Гмелина из Амурской обл., Могочинского и Читинского лесхозов Читинской обл., Хабаровского края, сибирской из Бурятии. Во второй декаде мая распускается хвоя у других видов и климатипов.

Осеннее пожелтение хвои у всех климатипов наступало при средней суточной температуре воздуха плюс 10—13 °С. Во второй декаде сентября пожелтела хвоя у лиственницы Каяндера из Хабаровского края, Гмелина из Читинского лесхоза, Сукачева из Егоршинского лесхоза Свердловской обл. Спустя 10—15 дней после первой расцветки хвои отмечено ее опадение у климатипов из теплых и влажных регионов, а позднее — и у лиственницы из районов, расположенных недалеко от контроля.

Таблица 2

Показатели роста 3-летних сеянцев лиственницы в Читинской обл.

Лиственница	Инв. номер	Регион происхождения семян	Ср. высота стебля, см	Ср. длина корня, см	Сухая масса сеянца, г	Выход сеянцев, шт.
Японская	43	Сахалинская обл.	15,8	19,1	2,1	245
Каяндера	35	Магаданская обл.	16,0	18,0	2,3	0
	37	Хабаровский край	19,5	15,6	2,8	488
Гмелина	39	То же	26,3	18,8	1,4	777
	44	Амурская обл.	23,6	19,4	2,4	2338
	34	Якутия	14,7	16,8	2,0	30
	33	Читинская обл.	24,5	20,8	4,8	3076
	м	То же	28,1	20,7	4,0	1588
Сибирская	30	Бурятия	16,5	22,6	2,4	2779
	29	Иркутская обл.	17,5	22,3	2,4	1094
	46	Восточно-Казахстанская обл.	16,0	20,1	2,2	1244
	47	Казахстанская обл.	15,0	15,8	2,0	1246
Сукачева	13	Свердловская обл.	19,0	20,8	2,6	883
	12	То же	20,0	22,4	2,8	3540
	9	Башкирия	22,0	18,5	3,6	4420
	11	Пермская обл.	15,5	22,0	2,2	186

Таблица 3

Приживаемость и сохранность географических культур лиственницы

Лиственница	Инв. номер	Регион происхождения семян	Приживаемость, %	Сохранность, %		
				1981 г.	1991 г.	2005 г.
Каяндера	37	Хабаровский край	55,8	34,8	31,2	28,7
Гмелина	39	То же	58,2	67,9	67,8	67,7
	44	Амурская обл.	62,1	51,9	47,4	46,2
	33	Читинская обл.	52,2	44,8	42,3	41,7
	м	То же	70,0	69,8	69,7	69,7
Сибирская	30	Бурятия	49,6	40,8	39,0	37,6
	29	Иркутская обл.	79,5	78,9	78,7	78,6
Сукачева	13	Свердловская обл.	65,8	65,1	65,0	64,9
	12	То же	68,1	66,8	66,4	66,1
	9	Башкирия	74,1	70,1	65,8	62,9

Таблица 4

Ход роста географических культур лиственницы в возрасте 5—30 лет

Лиственница	Инв. номер	Регион происхождения семян		Показатели в возрасте, см					
				5 лет	10 лет	15 лет	20 лет	25 лет	30 лет
Каяндера	37	Хабаровский край	31/-	251	640	880	1010	1080	
				5,3	7,0	8,6	9,4	10,7	
Гмелина	39	То же	22/-	352	780	1020	1180	1260	
				6,3	7,8	9,1	10,7	12,2	
	44	Амурская обл.	19/-	366	720	1000	1170	1270	
				7,2	8,0	10,1	11,2	12,6	
	33	Читинская обл.	51/-	336	690	880	1030	1070	
				7,1	8,4	9,3	10,1	11,4	
	м	То же	43/-	307	640	880	1060	1080	
				7,1	8,0	9,3	10,2	11,3	
Сибирская	30	Бурятия	24/-	246	610	760	880	950	
				5,1	7,7	8,5	11,2	13,1	
	29	Иркутская обл.	23/-	272	700	880	1030	1070	
				6,2	7,8	8,8	9,9	10,9	
Сукачева	13	Свердловская обл.	25/-	232	460	680	890	930	
				6,4	7,4	8,9	11,0	13,4	
	12	То же	25/-	291	630	790	1000	1040	
				5,7	7,2	8,6	9,8	10,7	
	9	Башкирия	30/-	237	690	820	910	940	
				6,3	7,5	9,0	10,1	11,9	

Примечание. В числителе — ср. высота, в знаменателе — ср. диаметр на высоте груди.

В целом, анализируя данные фенологических наблюдений, установлено, что у климатипов лиственницы, удаленных друг от друга, сроки фенофаз не совпадают.

В первую пятилетку (биологический возраст равен: 4 года семян плюс 1 год культуры) после перезимовки погибли климатипы № 43, 35, 11 и 34, в следующем пятилетии (6—10 лет) — климатипы № 46 и 47, у остальных незначительно уменьшен рост в высоту по годам (табл. 4).

Третье пятилетие (11—15 лет) характеризовалось более равномерным ростом в высоту климатипов лиственницы. Хороший рост у климатипов № 39, 44 и 29, плохой — у № 13.

В четвертом пятилетии (16—20 лет) хорошим ростом отличались климатипы № 39 и 44. Причем отстающие в росте в прошлом пятилетии климатипы отставали от местных видов и в данный период, хотя и в меньшей степени.

В пятом пятилетии (21—25 лет) продолжали лидировать в росте климатипы № 39 и 44. Отстающие в прошлых пятилетиях климатипы имели слабый рост в высоту и в этот период. В шестом пятилетии (26—30 лет) хороший рост также отмечен у климатипов № 39 и 44, средний темп роста — у климатипа № 30.

Анализ хода роста культур по диаметру показал, что в 10-летнем возрасте у климатипов наблюдались значительные отклонения. В последующие же годы величины этих показателей выравнивались. В пятом и шестом пятилетии наилучший рост по диаметру зафиксирован у климатипов лиственницы из ближайших районов от места испытания культур (см. табл. 4).

По объему ствола среднего дерева в 25-летнем возрасте выделяются климатипы лиственниц Гмелина из Хабаровского края и Амурской обл., которые превосходят по объему местного климатипа на 15—25 %. Небольшой объем среднего дере-

рева определен у образцов лиственницы Каяндера из Хабаровского края.

Оценивая качество древостоя, можно отметить большинство прямостоящих деревьев у лиственниц Гмелина из Читинского лесхоза (68 %), Сукачева из Ново-Лялинского лесхоза Свердловской обл. (61 %). Сильно- и слабоискривленные деревья встречались в образцах лиственницы Гмелина из Хабаровского края (71 %) и сибирской из Бурятии (68 %).

До сих пор стволы культур слабо очищаются от сучьев. Выше всех живые ветви расположены у лиственницы Гмелина из Амурской обл. (2,8 м), Хабаровского края (2,1 м), Читинского лесхоза Читинской обл. (2 м), Сукачева из Егоршинского лесхоза Свердловской обл. (1,8 м). У остальных климатипов живые ветви отмечены на высоте 1—1,5 м.

Самый качественный древостой в настоящее время имеют климатипы лиственницы Гмелина из Читинского и Ново-Лялинского лесхозов Свердловской обл.

На основании проведенных исследований по созданию географических культур лиственницы в Читинской обл. с использованием пяти видов и 16 климатипов можно сделать следующие выводы:

испытания образцов лиственницы Сукачева, сибирской, Гмелина, Каяндера и японской позволяют отметить факт обособления популяций в результате длительной эволюции, которые отличаются друг от друга по биологическим, экологическим свойствам и хозяйственным признакам;

сеянцы быстрорастущих климатипов быстро растут с момента прорастания семян;

ухудшение климатических условий выращивания культур лиственницы в данном регионе по сравнению с условиями их естественного произрастания снижает устойчивость и темпы роста популяций.

УДК 630*232.1:630*165.52

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ ЕЛИ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

К. В. КРАСНОБАЕВА (ТатЛОС); С. Ю. МИТЯШИНА (КИББ КазНЦ РАН); Р. И. НУРМУХАМЕТОВА (Арский лесхоз)

Географические культуры создаются с целью определения наиболее приспособленных к данным условиям произрастания и продуктивных видов, а также внутривидовых форм, что позволяет районировать поставки семян.

Опыты создания географических культур начаты еще в 1879—1893 гг. проф. М. К. Турским под Москвой. Широкая сеть их заложена в 1911—1916 гг. по инициативе В. Д. Огиевского, в том числе и в Казанской губ. [9]. В 1976—1977 гг. географические культуры ели и сосны заложены в Республике Татарстан под руководством канд. с.-х. наук Г. Ш. Камалтинова.

В данной статье рассматриваются результаты изучения географических культур и методы их содержания (уходы) на примере культур ели европейской (ГКЕ₇₇) 1977 г. создания. Первый этап исследования 15-летних культур относится к 1989—1991 гг. Некоторые итоги опубликованы [4]. Второй этап их изучения с оценкой и выделением лучших климатипов с обоснованием и проведением рубок ухода осуществлен с 1999 по 2002 г.

Культуры ели заложены на раскорчеванной вырубке по сплошь подготовленной почве в кв. 61 Тукайского лесничества Арского лесхоза. На площади 18 га представлено 30 климатипов, большинство из которых — в трех повторностях. Каждый климатип одной повторности занимает 0,2 га размером 50х40 м, где заложены блоки из 16 рядов через 2,5 м (50 особей в ряду в среднем через 1 м). В них высажено по 800 растений, т. е. 4 тыс. саженцев на 1 га.

Основные исследования заключались, во-первых, в подборе и разработке системы методов оценки общего состояния и роста древостоев ели разных климатипов, во-вторых — в обосновании необходимости ухода за ними и в проведении его. Для оценки состояния древостоев кроме общей оценки на основе перечетов деревьев по категориям и баллам состояния исследованы погодичный рост деревьев в высоту и по диаметру и связь его с климатическими факторами. При этом дендроклиматологический анализ древостоев был главным при оценке адаптации климатипов [1, 2, 5, 7, 8].

Второе важное положение методики — выявление роста и устойчивости внутривидовых структур климатипов ели (таксонов, форм и отдельных особей). Третье положение методики исследования — установление необходимости ухода в культурах и обоснование способов и технологии его проведения.

Методика и последовательность изучения общего состояния ГКЕ₇₇ заключались в следующем. Был проведен перечет деревьев по диаметру через ряд во всех блоках с оценкой деревьев по жизнеспособности и качеству ствола. Характеристика категорий состояния деревьев и качества ствола приняты согласно методике ВНИИЛМа [3], а их относительное обозначение в баллах — согласно Санитарным правилам в лесах Российской Федерации.

Для детального изучения роста и качества древостоев использованы модельные деревья в двух центральных рядах каждого блока, намеченных к вырубке в порядке ухода. В качестве моделей служили все деревья в рядах, кроме сухостойных и усыхающих. В каждом блоке взято по 20—40 моделей, на которых измерены диаметр ствола на высоте 1,3 м с точностью до 0,5 см; высота ствола и протяженность до живой кроны с точностью до 1 см; определены баллы жизнеспособности и качества; измерены погодичные приросты в высоту с 1990 по 1999 г. с точностью до 1 см. Всего обмерено более 2,5 тыс. модельных деревьев. С 10—12 модельных деревьев каждого блока на высоте ствола 0,25—0,5 м взято по одному образцу-спилу (всего около 1 тыс.). Годичные кольца на образцах-спилах измеряли за весь период жизни дерева (20—25 лет) под микроскопом МБС-1 с точностью до 0,05 мм по радиусу в юго-западном и юго-восточном направлении.

При анализе погодичного прироста и его связи с метеорологическими факторами использованы как абсолютные, так и относительные значения (индексы) прироста и факторов (в процентах от многолетней средней). При этом анализ проведен не только за весь многолетний ряд, но и по отдельным годам и периодам, особенно во время экстремальных климатических факторов. Для получения относительных значений прироста в индексах динамика прироста в высоту наиболее полно описывается полиномом пятой степени, а годичного прироста по диаметру — полиномом третьей степени. От полученной теоретической или биологической кривой роста, принятой за 100 %, рассчитаны отклонения прироста в каждый календарный год и определены индексы, отражающие главным образом экологическую изменчивость [2, 5, 8].

Результаты изучения общего состояния культур позволили установить необходимость проведения ухода в них. Выявлено, что переугущенность культур главным образом определяет современное состояние древостоев разных климатипов: падение прироста за последние 10 и особенно резкое за последние 5 лет, слабое развитие кроны, повреждение снеголомом, отсутствие массового плодоношения и др.

Характеристика древостоев ГКЕ₇₇ разного происхождения до и после проведения рубок ухода

№ климат-типа	Происхождение (климатип)	До рубок ухода						После рубок		
		кол-во живых деревьев, шт/га	в т. ч. по категориям состояния, %			сухостой, шт/га	сохранность, % от посаженных	ср. диаметр, см	кол-во живых деревьев, шт/га	ср. диаметр, см
		здоровые	ослабленные	усыхающие						
5	Ленинградский	2980	86	10	4	33	74	10,9	1435	11,2
7	Псковский	3726	84	10	6	32	93	10,8	1750	11,1
9	Литовский	2904	87	7	6	33	73	10,6	1365	10,9
12	Могилевский	3164	86	11	3	13	79	11,3	1538	11,5
16	Ровенский	2830	86	5	9	20	71	11,0	1285	11,4
17	Закарпатский	2720	82	12	6	73	68	10,9	1280	11,1
18	Прикарпатский	2560	87	8	4	30	64	11,4	1227	11,6
18a	Львовский	2510	92	6	2	12	63	11,7	1225	11,8
21	Архангельский	2364	88	7	6	13	59	11,0	1115	11,2
21a	То же	2220	88	9	3	5	56	11,3	1082	11,4
22	—	2788	88	9	3	18	70	11,4	1352	11,6
24	Вологодский	2466	89	7	4	13	62	10,8	1180	11,1
25	Коми	2736	87	10	3	3	68	10,8	1333	11,0
27	Костромской	2806	91	8	2	5	70	11,1	1380	11,2
28	Кировский	2586	87	9	3	28	65	11,4	1248	11,7
29	Московский	2596	85	7	7	32	65	10,7	1202	11,0
29a	То же	2244	89	8	4	5	56	11,4	1082	11,6
30	Калининский	2850	81	13	5	10	71	10,2	1348	10,6
31	Горьковский	2646	86	8	5	23	66	11,1	1253	11,5
32	Калужский	2644	84	9	7	8	66	10,6	1227	10,9
32a	Новгородский	3190	87	10	3	15	80	11,0	1545	11,1
34	Татарский	3010	85	9	6	20	75	10,8	1420	11,0
34a	То же	2948	84	9	7	13	74	11,1	1371	11,5
35	Удмуртский	3056	89	6	5	18	76	10,7	1450	11,0
36	Башкирский	3074	83	13	4	18	77	11,2	1472	11,5
39	Пермский	2620	79	14	7	18	66	10,9	1213	11,4
40	Свердловский	2870	85	10	4	23	72	11,4	1373	11,7
41	То же	2840	71	22	7	10	71	10,3	1318	10,7
42	—	3160	78	15	6	33	79	10,9	1483	11,2
44	Тюменский	2580	81	11	8	50	64	10,4	1185	10,8

Таблица 2

Температура воздуха (числитель) и среднемесячная сумма осадков (знаменатель) в отдельные месяцы вегетационного периода и прирост ели по диаметру (Z) в годы экстремальных значений, % от многолетней средней величины

Год	Экстремально неблагоприятный для роста период				Год	Благоприятный для роста период			
	май-август	май-июнь	май	Z		май-август	май-июнь	май	Z
1981	115/60	108/58	116/10	78	1982	95/115	88/138	97/156	101
1988	110/111	114/88	108/36	63	1983	94/99	93/192	100/249	155
1991	105/73	115/48	115/44	83	1984	105/137	116/104	133/36	110
1992	93/56	90/45	85/99	94	1986	94/108	96/102	87/49	111
1995	109/71	122/48	125/4	88	1989	108/142	114/171	102/296	106
1996	104/88	113/81	120/106	69	1990	93/141	88/146	85/46	104

(обратная). При вычислении коэффициента корреляции выявлено, что в вегетационный период связь прироста с температурой выше ($r=-0,53$), чем с осадками ($r=0,36$), но в мае-июне прирост больше связан с осадками ($r=-0,59$). Это объясняется тем, что май-июнь — период наиболее напряженных биологических процессов у ели и наиболее часто повторяющихся в регионе и губительных действующих весенне-летних засух [5].

При анализе связи прироста по диаметру (в индексах) в среднем для всей совокупности климатипов с погодными условиями в годы и периоды лет с благоприятным и экстремально неблагоприятным их воздействием на прирост установлены определяющие климатические факторы. Экстремально неблагоприятными условиями являются засухи, особенно весенне-летние (май-июнь) и весенние (май), когда количество осадков в среднем для шести приведенных лет составило соответственно 61 и 50 % нормы, а температура — на 10—12 % выше нормы. В благоприятные годы сумма осадков в 1,5—2,3 раза больше, чем в засушливые, и в среднем для шести рассматриваемых лет составляла: за май-август — 124 %, май-июнь — 142, май — 139 %. Соответственно и прирост в засушливые годы достигал 79, в благоприятные — 114 %, т. е. в 1,4 раза больше.

Результаты данных прироста по диаметру (ширина годичного кольца) древостоев ели разного происхождения по годам с экстремально неблагоприятными погодными условиями позволили найти различия в адаптации отдельных климатипов к местным климатическим условиям. Прежде всего проанализированы лучшие и худшие климатипы, предварительно выделенные по показателям роста в высоту, а также с учетом сохранности общего состояния и продуктивности. Оказалось, что в лучших по росту в высоту климатипах ширина годичного кольца в годы засух (2,1 мм) в большинстве случаев меньше среднего (2,2 мм), а средняя ширина годич-

Полученные характеристики показывали, что фитоценотический фактор (угнетение), во-первых, в значительной степени нивелирует генетически и климатически обусловленную изменчивость роста в культурах разного происхождения и затрудняет объективную оценку и отбор лучших из них, во-вторых, в целом снижает рост культур, сглаживая возрастную кульминацию прироста деревьев в высоту и по диаметру. Поэтому были намечены и в 1999—2000 гг. проведены рубки ухода, применен наиболее целесообразный на данном этапе формирования культур способ ухода вырубкой рядами через ряд, а также сухостойных и усыхающих деревьев ели и редко встречающихся других пород в оставленных рядах. С рубками ухода было совмещено детальное изучение роста по модельным деревьям.

Характеристика общего состояния древостоев ели разных климатипов по основным показателям до и после рубок ухода дана в табл. 1, а детальный анализ роста по модельным деревьям и его связи с климатическими факторами — в табл. 2.

Общее состояние культур по сохранности (в среднем 70 %) и жизнеспособности хорошее; 13 климатипов имеют меньшую сохранность (от 56 до 68 %), у двух (Архангельского и Московского) она составляет 56 %. Жизнеспособность древостоев высокая: в среднем 1,2 балла со слабым (от 1,1 до 1,4) колебанием по климатипам; количество здоровых деревьев — 85 %, изменчивость по климатипам — от 71 до 92 %. Следует отметить небольшую долю усыхающих и сухостойных деревьев (в среднем — соответственно 5 и 1,5 %) также с незначительным различием по климатипам. Не выявлено существенных различий и в средних диаметрах деревьев, и в показателях качества ствола. Количество деревьев первого балла качества составляет в среднем 81 %.

По росту деревьев в высоту — наиболее генетически обусловленной признаку — на статистически достоверном уровне выделены древостои лучшего и худшего роста. К первым отнесено девять климатипов: № 5, 7, 9, 16, 17, 18, 18a, 30, 32a соответственно из Ленинградской, Псковской обл., Литвы, Ровенской, Закарпатской, Прикарпатской, Львовской, Калининской и Новгородской обл., т. е. северо- и юго-западного происхождения. Относительно худшим ростом отличаются древостои ели, главным образом северо-восточного происхождения (№ 22, 25, 36, 39, 40, 41, 42, 44 соответственно из Архангельской обл., Республик Коми и Башкортостан, Пермской, Свердловской и Тюменской обл.). Остальные климатипы, в том числе из Республики Татарстан, отнесены к средним по росту. Надо сказать, что и при оценке культур в 15 лет были предварительно выделены в качестве лучших по росту в высоту те же климатипы, что и в 25 лет [4].

При исследовании динамики годичного прироста в высоту за 20 лет установлен четко выраженный сопряженный характер изменчивости прироста (для всей совокупности климатипов). Выделены общие периоды и отдельные годы с повышенным приростом — 1983—1987, 1989 и 1992—1995 гг., с падением прироста — 1980—1982 и 1988—1991 гг. и с резким падением — 1996—1999 гг., когда биологическая кривая прироста еще находилась на стадии кульминации. При этом группа лучших климатипов на протяжении всего периода наблюдений отличалась лучшим приростом.

Предварительное изучение внутривидовой таксономической структуры древостоев ели разного происхождения показало, что они имеют разный таксономический состав, а таксоны — разные показатели роста [6]. Установлено, что наибольшую среднюю высоту на достоверном уровне имеет ель европейская (13,4 м), наименьшую (11,7 м) — гибрид с преобладанием признаков ели сибирской. Наибольший диаметр (14 см) при этом у ели сибирской, наименьший (12,6 см) — у гибрида с преобладанием признаков ели европейской; на достоверном уровне диаметр ели сибирской превосходит только гибридные формы ели. Сделан предварительный вывод о том, что лучшими состоянием и ростом в высоту отличаются древостои ели, в которых доминирует ель европейская и гибридная с преобладанием признаков ели европейской. К таким предварительно отнесено девять климатипов, главным образом западного и юго-западного происхождения.

Выявленные особенности роста отдельных таксонов (пусть даже предварительные) сами по себе имеют большое научное и практическое значение и указывают на необходимость полной расшивки таксономической структуры каждого климатипа в будущем, когда начнется массовое вступление деревьев в стадию плодоношения.

Результаты дендроклиматологического анализа (см. табл. 2) показали, что в динамике прироста по диаметру и погодных условий наблюдается сопряженный циклический характер их изменчивости. Четко прослеживается связь динамики прироста с осадками (прямая) и температурой воздуха

ного кольца худших климатипов — 2,3 мм, при этом ни у одного из них нет значений ниже среднего.

Дендроклиматологический анализ экспериментального материала позволил установить, что лучшие по росту в высоту и общей продуктивности климатипы в большинстве случаев менее устойчивы к засухам. Это в основном климатипы западного и юго-западного происхождения. Из девяти климатипов, выделенных в качестве лучших, только три (№ 5, 7, 18а — соответственно Ленинградский, Псковский и Львовский) можно отнести к хорошо адаптированным. В то же время из восьми худших по росту в высоту четыре (№ 22, 25, 36 и 41 — Архангельский, Коми, Башкирский и Свердловский) можно отнести к хорошо- и два (№ 42, 44 — Свердловский и Тюменский) — к среднеадаптированным климатипам.

По вопросу нормативов содержания и использования географических культур еще раз отметим, что к 25 годам в них необходимы рубки ухода. Обоснованный и примененный нами способ изреживания рядами через ряд, а затем усыхающих и сухостойных в оставленных рядах обеспечивает нормальные, равные для древостоев всех климатипов условия для интенсивного роста и развития. Рубки ухода проведены в 1999—2000 гг. комплексной, хорошо оснащенной и обученной бригадой с применением бензопил и колесных тракторов при трелевке, благодаря чему обеспечено высокое качество всех работ.

Обследования состояния культур сразу после проведения рубок и спустя 3 года показали, во-первых, что повреждения при рубке незначительны. Основной вид повреждений — обдир ствола, причем поврежденные деревья не превышали 2,8 % общего числа. Во-вторых, повреждений ветровалом, снеголомом и буреломом в последующие после рубки 3 года не наблюдалось и, в-третьих, в коридорах на месте вырубленных рядов с хорошей минерализацией почвы трелевкой создались благоприятные условия для появления и развития самосева в междурядьях культур. Это дает основание для разработки способа выращивания селекционного посадочного материала, т. е. потомств исследуемых древостоев разных происхождений непосредственно под их пологом. Так, в ГКЕ₇₇ самосев ели появился в 2001 г. от слабого урожая семян в 2000 г. и в 2-летнем возрасте насчитывал в среднем 2,6 шт/м², или около 27 тыс. шт/га. Использование самосева планируется для выращивания саженцев и культур. В селекционных целях мероприятия по содействию в получении самосева будут проведены в год обильного урожая, когда древостои вступят в полную репродуктивную стадию. В связи с этим наблюдения за культурами не прерываются. Объект ГКЕ₇₇ высоко оценен Всероссийским семинаром-совещанием (2003 г.).

Учитывая вышеизложенное, можно сделать следующие выводы:

географические культуры ели, созданные в Татарстане в 1977 г. и детально изученные на двух возрастных этапах (в 15 и 25 лет), находятся в хорошем состоянии и являются ценным научно-производственным объектом;

УДК 630*232.11

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ПЕСОСТЕПИ ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ

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

В деле повышения устойчивости, продуктивности и качества создаваемых лесов, расширения породного ассортимента немаловажную роль играет выявление наиболее перспективных климатипов основных лесобразующих пород. Один из путей решения этой задачи — создание географических культур. Опыты с географическими культурами сосны впервые заложены под Москвой в лесной опытной даче Петровской (ныне Тимирязевской) академии более 100 лет назад проф. М. К. Турским.

За прошедшие годы на территории бывш. СССР создана обширная сеть географических культур сосны, ели, лиственницы и других пород. Значимый шаг в этом направлении сделан правительством страны в 1973 г. после выхода приказа Госкомлеса СССР «О создании государственной сети географических культур», предусматривающего корректировку и совершенствование лесосеменного районирования. Под методическим руководством отраслевых научно-исследовательских институтов по всей стране заложен ряд опытов по этой программе.

Значительный объем работ по закладке и изучению географических культур выполнен на Урале (в том числе на Среднем Урале): по сосне — в Учебно-опытном (УНПКГЛП),

исследования позволили разработать, применить и рекомендовать системный подход к их изучению, оценке и содержанию. Кроме методики ВНИИЛМА рекомендуется дендроклиматологический метод исследования, показавший хорошие результаты при анализе связи прироста в высоту и по диаметру с климатическими факторами в годы их экстремального проявления;

установлено, что внутривидовая формовая и таксономическая структура в древостоях различного происхождения различна и в значительной степени влияет на их рост и адаптацию. Для наиболее объективной оценки климатипов необходима расшифровка их таксономической структуры, которая целесообразна на стадии полного вступления древостоев в репродуктивную фазу, в год обильного урожая;

комплексной оценкой 25-летних культур выявлено, что лучшими по сохранности, общей продуктивности и росту в высоту оказались девять климатипов: Ленинградский, Псковский, Литовский, Ровенский, Закарпатский, Прикарпатский, Львовский, Калининский и Новгородский, а относительно лучше адаптированными к местным климатическим условиям — 12 климатипов: Ленинградский, Псковский, Могилевский, Львовский, два Архангельских, Коми, Горьковский, Калужский, Татарский, Башкирский, Свердловский;

обоснованы необходимость и способы проведения к 25 годам интенсивных рубок ухода. Способ изреживания рядами через ряд и вырубкой усыхающих и сухостойных деревьев в оставленных рядах наиболее целесообразен с лесоводственно-селекционной и экономической точек зрения. На месте вырубленных рядов (в междурядьях) есть возможность путем содействия создать условия для получения потомства испытываемых климатипов и их дальнейшего использования в лесокультурной практике.

Список литературы

1. Антанайтис В. В., Загребев В. В. Прирост леса. М., 1981. 100 с.
2. Битвинкас Г. Г. Дендроклиматологические исследования. Л., 1974. 172 с.
3. Изучение имеющихся и создание новых географических культур (программа и методика работ). Пушкино, 1972. 52 с.
4. Краснобаева К. В., Тиммербаева Ф. Ю., Камалтинов Г. Ш. Рост ели в географических культурах / Рубки и восстановление леса в Среднем Поволжье. М., 1992. С. 37—51.
5. Краснобаева К. В. Динамика прироста в толщину древостоев ельника-кисличника в зависимости от климатических факторов // Лесоведение. 1972. № 4. С. 51—56.
6. Краснобаева К. В., Кузнецов А. Н. Состояние и рост ели в географических культурах / Проблемы лесного хозяйства Среднего Поволжья и пути их решения. Пушкино, 2001. С. 146—159.
7. Ловелиус Н. В. Изменчивость прироста деревьев. Л., 1979. 232 с.
8. Савава Ю. В., Милютин Л. И., Ваганов Е. А. Изменчивость структуры годичных колец в географических культурах сосны в южной тайге // Лесоведение. 2001. № 2. С. 53—61.
9. Тимофеев В. П. Старейший опыт географических культур сосны обыкновенной // Лесное хозяйство. 1974. № 8. С. 31—38.

Билимбаевском, Сысертском и Ревдинском лесхозах Свердловской обл., в Прикамье — в Добрянском и Кунгурском лесхозах; по ели — в Сысертском, Нижне-Тагильском, Учебно-опытном и Пермском лесхозах; по лиственнице — в Учебно-опытном и Егоршинском лесхозах. Обширная сеть географических культур создана в Башкортостане, а также в Звериноголовском лесхозе Курганской обл.

На Южном Урале единственным местом сосредоточения довольно большого объема географических культур по основным хвойным лесобразующим породам стал Чебаркульский опытный лесхоз, расположенный в центральной части Челябинской обл.

За прошедший период проведены многочисленные испытания роста потомств, позволяющие дать промежуточные результаты и предварительные оценки. В частности, последние исследования географических культур сосны осуществлены в Пензенской обл. (Лунинский лесхоз) и на Среднем Урале, ели — в Ленинградской обл. (Лисинский лесхоз-техникум) [1, 3, 4, 5].

Авторы исследований подчеркивают преимущество в росте западных климатипов по сравнению с местными. Худшие показатели, как правило, отмечены у восточных климатипов. Однако имеющийся в литературе анализ роста и сохранности культур (например, по Уралу) пока не может дать полной картины роста и развития культур, в связи с чем

Таксационные показатели древостоев климатипов (уч. № 1)

этот вопрос на сегодняшний день представляет несомненный интерес и остается открытым [4].

Чебаркульский опытный лесхоз накопил богатый опыт в деле создания и изучения географических культур. Работы по их закладке начались еще в 60-х годах прошлого столетия. Территория лесхоза расположена в уникальных природных условиях — от горной лесной зоны Южного Урала до равнинной лесостепной и степной зоны Южного Зауралья.

В настоящее время в разных лесорастительных условиях лесхоза географические культуры произрастают на площади 15,36 га: сосна обыкновенная (9,4 га) — на пяти лиственница (1,36 га) — на двух и ель (4,6 га) — на одном участке. Здесь представлено 211 климатипов из разных регионов бывш. СССР.

В 1967 г. под руководством Н. Х. Хасанова (Уральский ГЛТИ) в питомнике Чебаркульского лесничества были высеяны семена сосны обыкновенной из 22 лесхозов различных регионов.

Весной 1969 г. в Маскайском лесничестве в кв. 6 (выд. 23) посадкой 2-летних сеянцев на 1,5 га созданы географические культуры. Участок № 1 расположен на пологом северо-восточном склоне. Тип леса (по Е. М. Фильрозе) — сосняк разнотравный. Почва глубокая, свежая, серая лесная, суглинистая. Посадка ручная под меч Колесова в дно плужных борозд. Культуры посажены по климатипам секциями от 80 до 300 м² с расстоянием между ними 4 м и с размещением посадочных мест 2х0,6 м.

В 1970 г. в кв. 106 (выд. 22 и 24) заложено два участка культур сосны обыкновенной (№ 2, 3), на которых представлено 38 климатипов. Для посадки использованы 2-летние сеянцы, выращенные из семян, полученных из Уральского лесотехнического института. Площадь участка № 2 — 1 га, № 3 — 2,2 га. Рельеф местности ровный, с устойчивым водным режимом. Тип леса — сосняк разнотравный. Почвы дерново-подзолистые, суглинистые. Посадка ручная под меч Колесова в дно плужных борозд. Культуры созданы секциями 0,02—0,1 га, размещение посадочных мест — 2х0,6 м.

В 1983 г. в кв. 5 (выд. 5) посадкой 2-летних сеянцев, выращенных из семян, собранных с географических культур (уч. № 1), созданы гибридные географические культуры на 2,3 га. Участок № 4 расположен на пологом северо-западном склоне с относительно неустойчивым водным режимом. Тип леса — сосняк злаково-разнотравный. Почва суховатая, серая лесная, суглинистая. Площадь секций — 2,0х0,7 м.

В 1966 г. в кв. 5 (выд. 2) на 2,4 га создан участок № 5 географических культур сосны обыкновенной посадкой 16 экотипов из лесхозов Челябинской обл.

Рельеф участка ровный, с устойчивым водным режимом. Тип леса — сосняк разнотравный. Почва темно-серая лесная, суглинистая. Посадка под меч Колесова в дно плужных борозд секциями 13х24 м. Размещение посадочных мест — 3х1 м, расстояние между секциями — 5 м.

По мере необходимости на участках проводили уход за культурами: в раннем возрасте — за почвой, позже убирали сухостойные и фауновые деревья. За весь период существования географических культур (начиная с момента посева семян) изучали рост и развитие климатипов, определяли сохранность деревьев и основные таксационные показатели.

При анализе показателей роста и развития деревьев на каждом из участков отмечено, что в первые десятилетия (уч. № 1, 2, 3) ни один из климатипов не занимал стабильно лидирующее или отстающее положение по отношению к другим и только в последние годы выявились отдельные климатипы, обладающие стабильным хорошим ростом. Вместе с тем были выделены и такие, которые на протяжении всех лет развития имели низкие таксационные показатели.

По данным замеров 2000 г. (табл. 1), на участке № 1 показатели среднего диаметра древостоев климатипов Зеленодольского (Татарстан), Балезинского и Сарапульского (Удмуртия), а также Выборгского (Ленинградской обл.) лесхозов занимают лидирующее положение и значительно опережают климатип Чебаркульского лесхоза, взятого за контрольный вариант (далее — контроль). Низкие показатели у климатипов Таборинского, Полевского, Нижне-Тагильского лесхозов (Свердловской обл.).

По средней высоте древостоев лидируют климатипы Чебоксарского (Чувашия), Зуевского (Кировская обл.) и Барнаульского (Алтайский край) лесхозов. Низкие показатели у климатипов Кокчетавского (Казахстан), Златоустовского (Челябинская обл.) и Салаватского (Башкирия) лесхозов. Показатель высоты у контрольного древостоя средний.

По среднему объему хлыста значительно опережают контроль и занимают лидирующее положение климатипы Зеленодольского (Татарстан), Балезинского (Удмуртия), Чебоксарского (Чувашия) и Выборгского (Ленинградская обл.) лес-

Лесхоз (республика, край, область)	Площадь питания, м ²	D _{ср} , см	H _{ср} , м	Объем ствола, м ³
Барнаульский (Алтайский)	2,5	13,6	16,2	0,15
Кокчетавский (Казахстан)	1,8	12,1	13,0	0,08
Урайский (Тюменская)	1,1	13,5	15,1	0,11
Верхне-Уральский (Челябинская)	1,7	13,2	15,4	0,10
Златоустовский (Челябинская)	1,6	12,2	13,7	0,09
Чебаркульский, контроль	1,9	13,7	16,0	0,11
Таборинский (Свердловская)	2,4	11,8	14,6	0,08
Исовский (Свердловская)	1,8	12,0	14,6	0,08
Полевской (Свердловская)	1,6	11,6	14,6	0,06
Нижне-Тагильский (Свердловская)	1,5	11,7	14,5	0,08
Салаватский (Башкирия)	2,2	13,7	13,7	0,12
Мулдабаевский (Башкирия)	1,5	11,8	14,5	0,08
Бузулукский (Оренбургская)	1,8	13,6	15,2	0,11
Балезинский (Удмуртия)	1,7	14,6	15,8	0,14
Сарапульский (Удмуртия)	2,0	13,8	15,0	0,12
Зеленодольский (Татарстан)	2,2	15,3	15,6	0,15
Чебоксарский (Чувашия)	2,0	14,6	16,7	0,13
Зуевский (Кировская)	1,5	11,8	16,5	0,08
Куярский (Марий Эл)	2,1	13,6	13,6	0,11
Сергурский (Марий Эл)	1,9	13,6	15,0	0,11
Пригородный (Горьковская)	1,7	12,5	15,1	0,10
Выборгский (Ленинградская)	1,3	14,0	15,1	0,12

Таблица 2

Таксационные показатели древостоев климатипов (уч. № 2, 3)

Лесхоз (республика, область, край)	Площадь питания, м ²	D _{ср} , см	H _{ср} , м	Объем ствола, м ³
Аянский (Хабаровский)	10,3	10,4	7,0	0,05
Читинский (Читинская)	9,5	13,0	10,0	0,09
Нерчинский (Читинская)	10,1	13,2	10,5	0,10
Баргузинский (Бурятия)	4,6	13,8	11,0	0,11
Улан-Удинский (Бурятия)	9,5	12,4	12,5	0,09
Жигаловский (Иркутская)	21,4	13,6	9,2	0,09
Тангуйский (Иркутская)	17,1	14,1	10,0	0,1
Ангарский (Иркутская)	22,2	13,8	11,4	0,1
Ермаковский (Красноярский)	22,2	15,5	12,0	0,13
Лебяжский (Алтайский)	26,1	13,7	10,7	0,1
Боровлянский (Алтайский)	30,0	13,0	9,6	0,08
Маринский (Кемеровская)	30,0	11,6	9,5	0,07
Первомайский (Томская)	16,2	12,9	11,5	0,09
Зырянский (Томская)	15,0	11,6	9,2	0,07
Дубровский (Новосибирская)	20,0	11,7	10,8	0,08
Советский (Тюменская)	16,2	11,8	10,0	0,07
Заводоуковский (Тюменская)	22,2	11,1	10,1	0,07
Серовский (Свердловская)	16,2	11,8	9,8	0,07
Саткинский (Челябинская)	18,2	13,2	9,5	0,09
Колдубинский (Оренбургская)	27,2	17,1	10,3	0,17
Кваркенский (Оренбургская)	12,2	17,1	13,5	0,18
Сторожский (Республика Коми)	21,4	11,3	10,8	0,07
Уржумский (Кировская)	7,9	13,7	12,7	0,11
Кирский (Кировская)	17,1	11,9	11,0	0,07
Лысьвенский (Пермская)	20,6	14,3	11,5	0,12
Оханский (Пермская)	8,3	12,2	8,0	0,08
Игринский (Удмуртия)	11,3	15,1	10,6	0,13
Мушмаринский (Марий Эл)	7,2	12,9	10,8	0,09
Кирский (Чувашия)	7,6	13,8	11,6	0,11
Нижне-Камский (Татарстан)	6,7	13,0	10,6	0,09
Белокатайский (Башкирия)	6,8	15,1	9,0	0,13
Ставропольский (Самарская)	23,1	15,4	10,9	0,13
Плесецкий (Архангельская)	12,5	12,3	9,2	0,07
Шенкурский (Архангельская)	5,7	10,5	10,0	0,05
Устюжский (Вологодская)	4,7	13,0	11,5	0,09
Кис-Городецкий (Вологодская)	6,5	10,8	11,2	0,09
Медвежьевский (Карельская)	30,0	12,8	9,2	0,09
Велижский (Смоленская)	26,0	18,2	11,2	0,17

хозов. Худшие показатели у климатипов лесхозов Свердловской обл.

На участках № 2 и 3 (табл. 2) лучшие показатели по среднему диаметру имеют климатипы Велижского (Смоленская обл.), Колдубинского и Кваркенского (Оренбургская обл.), Ермаковского (Красноярский край), Белокатайского (Башкирия), Ставропольского (Самарская обл.), Тангуйского и Ангарского (Иркутская обл.) лесхозов. Худшие показатели у климатипов Шенкурского (Архангельская обл.), Кис-Городецкого (Вологодская обл.), Аянского (Хабаровский край) лесхозов. Показатель местного климатипа Челябинской обл. по своему значению занимает среднее положение.

По средней высоте древостоев климатипы Кваркенского (Оренбургская обл.), Уржумского (Кировская обл.), Улан-Удинского (Бурятия), Кировского (Чувашия), Ермаковского (Красноярский край) лесхозов опережают контроль. Худшие показатели у климатипов Шенкурского (Архангельская обл.), Кис-Городецкого (Вологодская обл.) и Аянского (Хабаровский край) лесхозов.

По среднему объему хлыста лидирующее положение занимают климатипы Кваркенского и Колдубинского (Оренбургская обл.), Велижского (Смоленская обл.), Игринского (Удмуртия), Белокатайского (Башкирия) и Кирского (Чувашия) лесхозов. Худшие показатели у климатипов Шенкурского (Архангельская обл.), Кис-Городяцкого (Вологодская обл.) и Аянского (Хабаровский край) лесхозов.

Анализируя в целом все таксационные показатели географических лесных культур посадок 1969 и 1970 гг., можно сделать вывод о том, что климатипы отмеченных лесхозов Удмуртии, Чувашии, Татарстана, Кировской и Оренбургской обл. заметно опережают в росте и развитии другие климатипы, в том числе и контроль (климатипы Чебаркульского, Златоустовского и Саткинского лесхозов Челябинской обл.). Это подтверждает результаты некоторых исследований развития географических культур в других регионах страны, указывающие на преимущество западных климатипов над восточными, о чем говорилось выше, и дает возможность использовать семена из этих регионов для выращивания высокопродуктивных насаждений.

Следует отметить, что согласно действующему «Лесосеменному районированию...» 1982 г. [2] указанные регионы не входят в Зауральский лесостепной лесосеменной район, к которому отнесен Чебаркульский лесхоз, и не являются

лесосеменными районами-поставщиками семян (кроме Оренбургской обл.), что подтверждает необходимость корректировки лесосеменного районирования 1982 г.

Что касается участков № 4 и 5, какие-либо утверждения по проводившимся наблюдениям относительно преимущества в росте тех или иных климатипов делать еще рано. Однако несомненно, что гибридные географические культуры и культуры экотипов лесхозов Челябинской обл. представляют большой интерес для лесной науки и исследования их развития будет продолжено.

Список литературы

1. Агафонова Г. В. Состояние и рост географических культур сосны обыкновенной на Среднем Урале / Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Екатеринбург, 1998. С. 80—120.
2. Лесосеменное районирование основных лесобразующих пород в СССР. М., 1982. С. 40—41.
3. Николаева М. А., Пелевина Н. Г. Особенности роста и развития географических культур ели в Ленинградской обл. // Лесохозяйственная информация. 2002. № 5. С. 13—18.
4. Чернов Н. Н. Лесокультурное дело на Урале: становление, состояние, пути дальнейшего развития. Екатеринбург, 2002. С. 191—192.
5. Шутяев А. М., Сысоев Н. В., Горбачев В. В., Плешаков И. В. Продуктивность потомства географических популяций сосны обыкновенной в Пензенской обл. // Лесохозяйственная информация. 2002. № 4. С. 2—7.

УДК 630*232.11:674.032.475

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В КАЗАХСТАНЕ

В. Н. МАРУЦАК (Ботанический сад УрО РАН)

Изучение географической изменчивости сосны обыкновенной на примере географических культур имеет важное значение для лесного хозяйства. Подобные эксперименты дают возможность определить географическую изменчивость вида, расширить районы переброски семян, выявить перспективные популяции для заготовки семенного материала.

Исследование ранее созданных географических культур сосны, осуществляемое лабораторией селекции и семеноводства КазНИИЛХА с использованием различных методических подходов, позволило расширить диапазон знаний о географической изменчивости. В то же время отдельные ученые и коллективы в зависимости от направленности своих работ также рассматривают географические культуры (климатипы) как инструмент глубокого познания генетической структуры вида, как источник вегетативного материала в сортоводстве, как объект интродукции, как объект сохранения генетического фонда [11].

Важным является то, что географические культуры необходимо рассматривать прежде всего в качестве объектов, создаваемых по единой методике на начальном этапе селекционного процесса — этапе массового отбора. При этом ценность участков, не имеющих документации о материнских насаждениях, как правило, сводится к минимуму. Единственными объектами географических культур нескольких основных лесобразующих пород в Российской Федерации, заложенными по единой методике [10], являются посадки, созданные в середине 70-х годов под руководством ВНИИЛМа. В этот же период по вышеуказанной методике были заложены географические культуры сосны и в Казахстане в различных лесорастительных зонах.

Уже первые результаты изучения географических культур [12, 13] дали возможность установить, что сосна обыкновенная в Северном Казахстане, проявляя наследственную неоднородность, имеет в развитии ряд особенностей и закономерностей. Например, развитие сосны находится в прямой и тесной связи с погодными условиями вегетационного сезона, в частности с температурой воздуха, и характеризуется высокой корреляцией ($r=0,870-0,990$) у всех испытываемых климатипов за 5 лет наблюдений. Самое раннее начало роста зафиксировано 16 апреля (1968 г.), самое позднее — 25 мая (1972 г.). Оно может изменяться в зависимости от погодных условий.

Согласно литературным данным продолжительность периода роста у сосны разных климатипов стабильна и зависит в большей степени от ее происхождения, в меньшей — от условий года, что объясняется не только адаптацией к ним, но и наследственностью [12, 13]. Размах варьирования за годы исследований составил 24 дня (от 50 до 74).

Исследования репродуктивной деятельности культур, проведенные Н. С. Сидоровой [13], выявили, что цветение сосны в географических культурах начинается с 5—7-летнего возраста, в первую и вторую декады июня. Сначала оно от-

мечалось у сосны сибирского, казахстанского и уральского происхождения, затем — у сосны из европейской части бывш. СССР. Выявлено также, что изменяются размеры пыльцы: самая крупная — у сосны из Западной Сибири, самая мелкая — из Восточной Сибири и Восточного Казахстана. Местный экотип сосны по этому признаку занимает промежуточное положение.

Есть сведения и о результатах других исследований [9]. Например, закономерным для сосны всех испытываемых климатипов является неравномерный рост в высоту в течение вегетационного периода. По данным 3-летних исследований, рост сосны в высоту у большинства климатипов заканчивается в июле.

На основании отмеченного выше и исследований в Северном Казахстане сделана оценка перспективности и проведено предварительное районирование заготовок семян в отдельных областях Казахстана, которые легли в основу Лесосеменного районирования основных лесобразующих пород в СССР [4].

С учетом данных прошлых лет и результатов изучения культур в 1981—1985 гг. были уточнены и разработанные рекомендации — Лесосеменное районирование основных лесобразующих пород в Казахстане [5].

Для более правильного решения вопроса о лесосеменном районировании сосны обыкновенной выполнены исследования по внутривидовой изменчивости хозяйственно ценных признаков и свойств [6, 7]. Потомство сосны в географических культурах, имеющих наибольшее количество более плотной, поздней древесины, считается повышенной селекционной ценностью.

В зависимости от происхождения сосна различных климатипов имеет неодинаковый процент поздней древесины, связанный с возрастом и условиями выращивания культур по регионам республики [8]. Так, в посадках 20-летнего возраста Бармашинского лесхоза Кокчетавской обл.¹ сосна из Кустанайской обл. имела 12,1% поздней древесины, в посадках 25 лет Щучинского лесхоза Кокчетавской обл. — 18,3%.

В связи с интенсификацией лесохозяйственного производства требует решения вопрос об учете и определении взаимосвязи всех фракций фитомассы.

Ранее были изучены органическая масса хвои и ее связь с биометрическими показателями, а также содержание хлорофилла (С «а+в») и каротина в хвое [7].

В культурах прослеживается четкая зависимость массы хвои от размера деревьев. Так, между массой хвои и высотой деревьев существует тесная положительная связь ($r=0,991-0,998$). Между массой хвои и диаметром ствола она варьирует от слабой ($r=0,192$) до тесной ($r=0,942$), что объясняется происхождением сосны. Масса хвои зависит

¹ Бармашинский лесхоз переименован в Республиканский лесной лесохозяйственный селекционно-семеноводческий центр Акмолинской обл.

как от протяженности кроны (п. к.), так и от ее ширины (ш. к.) ($r_{п.к.} = 0,227-0,860$; $r_{ш.к.} = 0,708-0,945$), но в большей степени — от последнего показателя. Таким образом, с увеличением высоты и диаметра ствола, ширины и протяженности кроны масса хвои возрастает.

Известно, что большему содержанию хлорофилла соответствует и более энергичный рост деревьев. В летний период его содержание в 2 раза выше, чем в осенний. Количество хлорофилла в хвое с мая по август возрастает в 1,1—1,7, с августа по октябрь снижается в 1,3—1,6 раза, каротина — соответственно в 1,2—1,6 и 1,1—1,4 раза [7]. В мае наличие указанных пигментов увеличивается у климатипов, произрастающих от места закладки географических культур (Барашинский лесхоз, Кокчетавская обл.) в западном, южном и восточном направлениях. В августе испытываемые климатипы накапливают хлорофилла меньше, чем местный экотип, каротина больше — только южные и климатипы восточного происхождения. У климатипов из Кустанайской обл. и Прииртышья его меньше, чем у сосны из Кокчетавской обл. В октябре динамика накопления пигментов почти такая же, как и в мае, только в хвое сосны из Кустанайских и Прииртышских боров хлорофилла и каротина меньше, чем у сосны из Кокчетавской обл.

За период с мая по октябрь содержание хлорофилла в хвое по сравнению с местной сосной на 8—12 % выше у сосны из Семиозерного лесхоза (Кустанайская обл.), Отрадненского (Целиноградская обл.), Балгазынского (Республика Тыва) и Белогорского лесхозов (Амурская обл.) и на 8 % ниже у сосны из Чалдайского лесхоза (Павлодарская обл.), а каротина — соответственно на 9—15 и 3 %. Прямой зависимости роста казахстанских климатипов от содержания изучаемых пигментов не установлено, за исключением сосны из Павлодарской обл., которая уступает местной по размерам кроны и хвои. В ее хвое отмечено самое низкое содержание пигментов.

Сосна тувинского происхождения отличается укороченными кроной и хвоей, амурского — теми же параметрами и более узкой кроной. Однако содержание пигментов у них в мае—октябре на 8—11 % больше, чем в сосне из Кокчетавской обл.

Шучинский (Кокчетавская обл.) и Отрадненский лесхозы (Целиноградская обл.)² относятся к одному лесосеменному району. В один же район входят Чалдайский лесхоз (Павлодарская обл.), Канонерский (Семипалатинская обл.), Аракарагайский и Семиозерный (Кустанайская обл.) Несмотря на то, что сосны указанных происхождений принадлежат одним и тем же лесосеменным районам, динамика накопления пигментов у них неодинакова. Это свидетельствует о сложном составе популяций [7].

По содержанию пигментов в хвое лишь некоторые из изучаемых климатипов представляют интерес для заготовки хвойно-витаминной муки. Так, сосна из Семиозерного лесхоза характеризуется более успешным ростом и повышенным содержанием пигментов. Сосна из Целиноградской и Амурской обл., а также из Республики Тыва не отличается по росту от аборигенной, но по содержанию пигментов намного ее превосходит.

Прошедший с момента начала работ 35-летний период и использование новых данных, полученных в 1986—1995 гг.

² Целиноградская обл. переименована в Акмолинскую.

УДК 630*232.318+582.475.4

ОЦЕНКА ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН БОЛОТНЫХ И СУХОДОЛЬНЫХ ЭКОТИПОВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

С. П. ЕФРЕМОВ, А. В. ПИМЕНОВ, Т. С. СЕДЕЛЬНИКОВА
(Институт леса СО РАН)

Важную роль в селекционных и генетико-эволюционных исследованиях формового разнообразия сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) играет оценка посевных качеств семян [4]. Особую актуальность она приобретает в экстремальных условиях, в том числе на избыточно увлажненных территориях, где ростовые процессы в древесинах протекают на фоне существенного ухудшения количественных и качественных показателей продуцируемых семян [3]. Известно лишь несколько работ, посвященных изучению качества семян и параметров сеянцев в низкобонитетных гидроморфных насаждениях сосны в европейской части ее ареала [1, 5, 7].

В связи с этим осуществлено сравнение посевов семян сосны обыкновенной на осушенном евтрофном болоте и на сопредельной с ним супесчаной почве суходола. Задачами эксперимента являлись следующие:

на основе опытов, заложенных в 70-е и 80-е годы, позволили свести к минимуму ошибки в использовании инорайонных семян.

С учетом результатов исследований КазНИИЛХА в 1985 г. в Северном Казахстане (Аракарагайский лесхоз, Кустанайская обл., Буландинский лесхоз, Кокчетавская обл.) и России (Шимановский лесхоз, Амурская обл. — контроль) заложены испытательные культуры сосны лучших происхождения на площади около 12 га. В качестве таковых (по биометрическим показателям) были представлены кустанайский и амурский экотипы. Несмотря на большой объем работ по закладке лучших экотипов и их содержанию, произошло снижение приживаемости культур.

Дальнейшее изучение географической изменчивости сосны обыкновенной должно проводиться в ранее созданных географических и популяционно-экологических культурах. При этом важно учитывать, что под испытанием климатипов подразумевается испытание популяций, представляющих определенные экологические условия формирования насаждения на родине климатипа (типы условий произрастания). В результате в последние годы «испытательные культуры» именуют «популяционно-экологическими» [11].

Таким образом, изучение географической изменчивости сосны обыкновенной следует осуществлять не только выше отмеченными методами, но и с использованием показателей внутривидовой популяционной изменчивости полиморфных признаков по Л. А. Животовскому [1—3], а также другими методами. Это позволит окончательно определить перспективы повышения продуктивности и улучшения качества лесов за счет использования географической изменчивости сосны. Изучение же популяционно-экологических культур, представленных лучшими происхождениями, дает возможность выделить «сортовые» климатипы.

Список литературы

1. Животовский Л. А. Показатель сходства популяций по полиморфным признакам // Журнал общей биологии. 1979. Т. 40. № 4. С. 587—602.
2. Животовский Л. А. Показатель внутривидовой популяционной изменчивости // Журнал общей биологии. 1980. Т. 41. № 6. С. 828—836.
3. Животовский Л. А. Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам / Фенетика популяций. М., 1982. С. 38—44.
4. Лесосеменное районирование основных лесобразующих пород в СССР. М., 1982. 368 с.
5. Лесосеменное районирование основных лесобразующих пород в Казахстане. Алма-Ата, 1987. С. 6—10.
6. Марущак В. Н., Мосин В. И., Кожажулов К. К. Рост сосны обыкновенной в географических культурах / Селекция, семеноводство и интродукция в Казахстане. Алма-Ата, 1988. С. 62—67.
7. Марущак В. Н., Мосин В. И. Особенности роста климатических экотипов сосны обыкновенной в опытах по географическому происхождению // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 1991. № 12. С. 77—82.
8. Марущак В. Н. Сосна обыкновенная в географических культурах Казахстана / Среда и жизнедеятельность. Кустанайская область Республики Казахстан. Кустанай, 1994. С. 173—174.
9. Мосин В. И., Сидорова Н. С. Влияние происхождения семян на рост сосны в географических культурах Северного Казахстана / Защитное лесоразведение и вопросы селекции в Северном Казахстане (Научные труды КазНИИЛХА). Алма-Ата, 1980. Т. 2. С. 88—89.
10. Проказин Е. П. Изучение имеющихся и создание новых географических культур (программа и методика работ). Пушкино, 1972. 52 с.
11. Родин А. Р., Проказин А. Е. О проблемах изучения географической изменчивости основных лесобразующих пород // Лесное хозяйство. 1996. № 4. С. 16—18.
12. Сидорова Н. С. Сезонное развитие климатипов сосны в Северном Казахстане / Леса и древесные породы Северного Казахстана. Л., 1974. С. 144—146.
13. Сидорова Н. С. Цветение сосны обыкновенной в географических культурах Кокчетавской обл. / Леса и древесные породы Северного Казахстана. Л., 1974. С. 147—148.

оценка грунтовой всхожести семян различного происхождения на торфяном субстрате; анализ состояния всходов на наиболее ответственном этапе ювенильной фазы их развития;

изучение посевов на суходоле, проводившееся с целью установления целесообразности использования семян из болотных экотипов в качестве производственного посевного материала на минеральных почвах.

При этом предполагали, что в оптимальных для вида условиях, присущих минеральным почвам суходола, должно проявиться максимальное формовое разнообразие — спектр генотипических вариаций, не проявляющихся внешне у растений в неблагоприятных условиях произрастания. В результате возникает возможность количественной и качественной оценки микроэволюционных преобразований вида.

Для посева использовали семена сосны обыкновенной, собранные в древостоях южно-таежной подзоны Томской обл. на суходо-

лах и болотах разных типов водно-минерального питания. Таксационные параметры древостоев приводятся в табл. 1. В каждой из популяций в связи с ее формовым разнообразием взято по одной шишке со 120—500 деревьев. Число семян в различных вариантах варьировало от нескольких десятков до нескольких тысяч в зависимости от частоты встречаемости той или иной формы и урожайности семян. Поскольку все семена были собраны в различных экологических условиях одного географического района, результаты данного исследования можно рассматривать в качестве обоснованного подхода к созданию в будущем экологических культур.

Опыт по грунтовой всхожести семян сосны обыкновенной заложен в мае 1988 г. на территории Тимирязевского лесхоза Томской

Таблица 1

Средние показатели древостоев сосны обыкновенной на участках отбора семян

№ пр. пл.	Название экотопа	Высота, м	Диаметр, см	Возраст, лет
Олиготрофные болота				
1	Цыганово, неосушенное	7,1	9,3	123
2	Круглое, неосушенное	5,4	6,9	128
3	Киргизное, неосушенное	6,1	7,2	104
4	Погодинский рям, неосушенное	7,8	14,6	116
5	Газопроводное, неосушенное	12,5	14,1	146
6	Бобровское, осушенная часть	1,8	1,9	107
Мезотрофные болота				
7	Бессточное, неосушенное	2,6	4,8	47
8	Большое Еловочное, неосушенная часть	6,1	12,4	72
9	Межгивное, неосушенное	4,2	6,3	62
Евтрофные болота				
10	Клюквенное, неосушенная часть	14,1	13,6	52
11	Таган, осушенная часть	12,1	14,5	64
12	Большое Жуковское, осушенная часть	11,4	12,6	72
13	Малое Жуковское, осушенная часть	14,2	14,4	46
14	Клюквенное, культуры на осушенной части	13,6	13,8	22
Суходолы				
15	Лесной пояс вдоль Киргизного болота	19,8	22,6	92
16	Лесной пояс вдоль Большого Еловочного болота	24,5	36,8	110
17	Лесной пояс вдоль Клюквенного болота	25,8	30,2	92
18	Лесосеменной участок между Клюквенным болотом и Погодинским рямом	9,2	10,2	52

Таблица 2

Температура почвы в посевах семян сосны обыкновенной, °С, 1988 г.

Глубина почвы, см	14—16 мая	11—15 июня	18—22 июня	6—7 июля
0 (I)	20,7±1,22/-	28,3±0,34/ 17,3±0,44	27,2±1,77/ 21,8±1,44	20,5±0,44/ 31,3±1,33
0 (II)	24,2±0,96/-	34,6±0,96/ 39,7±2,88	37,8±1,22/ 38,4±2,72	34,0±1,62/ 34,7±1,76
0 (III)	-0,1±0,17/-	1,8±0,2/ 1,5±0,29	3,7±0,41/ 3,6±0,9	-0,1±0,35/ 1,5±0,29
5	6,5±0,34/8,6±0,19	14,7±0,25/ 14,4±0,64	16,4±0,67/ 15,3±1,27	14,5±0,62/ 17,7±0,26
10	5,0±0,12/6,6±0,1	12,5±0,07/ 11,9±0,52	13,6±0,35/ 13,1±0,35	13,5±0,0/ 15,2±0,2
15	4,9±0,12/5,5±0,03	11,5±0,02/ 10,5±0,29	13,0±0,24/ 12,4±0,19	13,1±0,05/ 13,7±0,15
20	4,7±0,09/5,1±0,07	10,4±0,23/ 9,8±0,17	11,1±0,59/ 12,1±0,21	12,3±0,1/ 12,9±0,14

Примечание. В числителе — участок на осушенном евтрофном болоте, в знаменателе — на суходоле; I, II, III — соответственно среднесуточная, максимальная и минимальная температуры на поверхности почвы.

Таблица 3

Результаты популяционного анализа грунтовой всхожести семян сосны обыкновенной, высеванных на болоте, %

Экотопы отбора семян	№ пр. пл.	Грунтовая всхожесть при числе дней, %		
		30	37	53
Олиготрофные болота	1	6,5	35,9	39,5
	2	7,8	29,7	33,5
	3	5,0	33,7	35,8
	4	2,7	11,2	26,0
	5	4,0	35,5	35,5
	6	4,9	28,7	33,9
Мезотрофные болота	7	0	0	13,4
	8	2,0	8,7	20,7
	9	13,5	35,0	38,0
Евтрофные болота	10	4,0	33,5	47,5
	11	13,5	48,0	48,0
	12	13,0	37,0	37,0
	13	2,5	35,5	35,5
	14	16,5	58,5	64,0
Суходолы	15	54,5	67,2	67,2
	16	51,5	70,5	70,5
	17	6,5	48,0	48,0
	18	3,5	42,0	50,5

Примечание. Здесь и в табл. 4 номера экотопов соответствуют номерам пр. пл., указанных в табл. 1.

обл. Первый участок подготовлен на месте крапивной ассоциации осушенного евтрофного болота (Клюквенное) между водотоковыми бороздами глубиной 35—40 см, расстояние между которыми 8 м. Площадка для гряд очищена от дернины и корневищ крапивы и взрыхлена на глубину 12—15 см без оборота пласта. Березняк, окаймляющий участок по периметру, вырублен с целью исключения затенения посевов.

Семена высевали в углубленные (1—1,5 см) строки на торф. Сверху присыпали слоем торфа толщиной 0,5 см. Затем мульчировали слоем песка (до 1 см) для исключения или снижения перегрева и переохлаждения всходов соответственно днем и ночью. Второй участок был оборудован на суходоле на вырубке молодого березово-соснового древостоя вейковико-разнотравного, возникшего на месте лесопромышленных разработок сосняков брусничниково-зеленомошниковых в период 1950—1960 гг. Посев осуществляли в строки на глубину до 1,5 см, мульчировали торфяной крошкой. В течение первого года вели регулярные микроклиматические наблюдения (табл. 2).

В рамках эксперимента определяли грунтовую всхожесть (динамика в июне-июле и эпизодические замеры в августе-октябре), высоту, поврежденность, текущую и итоговую сохранность семян по состоянию на первую декаду октября. Высоту измеряли от поверхности почвы до верхушечной почки или конца поврежденного стволика. Наблюдения проводились в течение трех лет с июня по октябрь. Полученные данные обрабатывали с использованием общепринятых методических подходов и статистических оценок [2].

Объем результатов в значительной степени оказался предопределен микроклиматическими особенностями посевов на болоте и суходоле (см. табл. 2). Совершенно очевидно, что на болоте развитие семян протекает в более жестких температурных условиях. Торфяные почвы медленнее прогреваются весной и быстрее (уже в середине августа) начинают охлаждаться в верхнем 5-сантиметровом слое, сокращая тем самым продолжительность периода вегетации. Вместе с тем в середине июня — начале июля у всходов сосны на осушенном евтрофном болоте из-за темного цвета торфяной почвы наблюдается высокотемпературный стресс. Так, среднесуточная температура поверхности почвы на 6—10 °C превышает аналогичные показатели в посевах на супесчаном суходоле, а в отдельные полуденные часы на поверхности торфяной почвы она поднималась до 60—66 °C.

В итоге температурный стресс в июне-июле и эффект криогенной «выжимки» корневых систем семян на торфяном субстрате в начале сентября привели в конце первого года развития практически к полной гибели посевов на осушенном болоте. В этих условиях доступными для анализа оказались лишь результаты динамики грунтовой всхожести (табл. 3). Наименьший уровень внутригрупповых различий в данном показателе зафиксирован у семян из семян олиготрофных болот. По-видимому, единообразие качественных характеристик семян, формирующихся в этом типе места произрастания, отражает свойственную экотипам пессимильных условий относительно более узкую норму реакции. Уровень внутригрупповых различий во всхожести семян с суходолов и евтрофных болот оказался намного выше, с максимальной разницей значений в начале периода прорастания, свидетельствуя тем самым о поливариантности глубины покоя и реактивности физиологических процессов у семян, взятых из оптимальных для вида условий произрастания. Что касается абсолютных значений грунтовой всхожести, то сохранявшиеся в течение всего периода наблюдения тенденции соответствуют особенностям экологического диапазона сосны обыкновенной: максимальный уровень всхожести зафиксирован у суходольных семян, заметно ниже он у семян с евтрофных болот и минимален у семян с олиготрофных и мезотрофных болот.

Более полную информацию получили при изучении посевов на суходольном участке (табл. 4). Прежде всего обращает на себя внимание абсолютная аналогия в особенностях грунтовой всхожести семян различного происхождения с высеванными на болоте. Тем самым подтверждается справедливость наших суждений о соответствии качества семян степени экологической оптимальности материнских древостоев.

Сеянцы первого года развития подвергались заметным зоогенным повреждениям: птицами (рябчики, молодые глухари, сойки), мышевидными грызунами, зайцами и насекомыми. Некоторые растения были практически полностью уничтожены (скусувалось в среднем 10—12 мм стволика). Однако чаще склевывалась лишь верхушечная почка, и рост сеянцев в большинстве случаев восстанавливался за счет пазушных почек. Общий уровень поврежденности незначителен. Обычно он не превышал 10 %. Лишь у сеянцев из семян с евтрофного болота Таган и из лесного пояса вдоль Большого Еловочного болота он был намного выше (см. табл. 4). Вместе с тем какой-либо закономерности в повреждении сеянцев по субстратной приуроченности именно этих происхождений не выявлено.

Результаты сохранности на суходоле сеянцев первого и третьего годов развития отражают следующие тенденции: наибольшей сохранностью отличаются всходы семян с мезотрофных болот, а наименьший показатель по сравнению с другими происхождениями характерен для суходольного экотипа. Очевидно, в данном эксперименте у сосны обыкновенной наблюдается обратно пропорциональная зависимость между всхожестью и сохранностью семенного потомства. Таким образом, подтверждается известная общебиологическая закономерность о приоритете качественной составляющей в генеративном размножении у растений из экстремальных условий произрастания.

Не менее интересна интерпретация динамики роста сеянцев в высоту. Так, по итогам первого года развития максимальная высота зафиксирована у проростков из семян с осушенных евтрофных болот, в конце третьего года ситуация меняется. Наибольшая высота отмечается у сеянцев из суходольных семян. Рост сеянцев из семян с евтрофных болот существенно замедляется по сравнению с

Результаты популяционного анализа посевных качеств семян сосны обыкновенной, высеянных на суходоле

Экотопы отбора семян	№ пр. пл.	Грунтовая всхожесть при числе дней, %			Сохранность семян, %			Высота разного периода развития тех же семян, мм			
					1 год		3 года	1 года		3 года	
		30	37	53	общая	в т. ч. поврежденных		$x_{0, \pm m}$	Limit	$x_{0, \pm m}$	limit
Олиготрофные болота	1	9,6	60,0	65,0	90,0	3,5	71,3	19,9±0,6	5—43	240±22	152—363
	2	5,2	44,2	52,5	87,3	9,2	58,1	18,8±0,9	3—52	248±21	153—373
	3	1,5	14,2	33,0	100,0	5,3	76,5	14,5±0,8	5—35	245±19	165—330
	4	1,5	18,2	28,7	100,0	6,1	72,2	17,7±1,1	5—39	280±23	185—420
	5	8,5	27,2	33,7	40,7	0	27,4	21,3±2,2	5—40	275±22	185—330
Мезотрофные болота	6	2,8	27,4	29,4	40,7	2,3	25,3	19,4±1,6	5—46	283±19	210—356
	7	2,0	9,0	13,0	100,0	0	100,0	15,2±1,3	8—35	190±14	110—300
	8	0	12,0	27,5	100,0	18,2	85,4	17,0±0,8	5—30	270±21	150—360
	9	21,2	61,7	64,7	90,0	10,4	70,3	26,3±0,7	10—50	210±20	145—305
Евтрофные болота	10	0	20,5	29,5	71,2	1,7	25,4	17,4±1,2	5—30	240±23	130—300
	11	49,0	65,5	65,5	82,4	58,0	64,1	26,3±0,7	8—43	250±23	160—300
	12	10,0	59,0	67,0	95,5	22,4	86,6	25,8±1,0	5—41	250±22	140—330
	13	8,2	43,2	51,2	93,2	5,4	66,8	25,6±0,8	7—48	270±26	135—370
	14	9,0	59,5	61,5	58,5	8,1	30,1	31,8±1,0	10—50	240±21	130—320
Суходолы	15	55,0	67,2	67,2	37,5	4,1	30,8	29,1±1,3	10—62	305±24	240—395
	16	20,7	81,0	81,7	81,3	46,8	17,4	20,4±0,5	5—40	220±14	145—290
	17	3,5	35,0	37,5	34,7	1,3	32,0	18,5±1,5	5—33	400±26	370—450
	18	5,0	37,0	44,5	73,6	5,6	36,5	22,3±0,9	5—40	255±21	205—325

только с имеющими суходольное происхождение, но и олиготрофное. Очевидно, на начальном этапе развития семян в большей степени определяется трофическими условиями продуцирования семян. Известно, что в сосновых древостоях осушенных евтрофных болот формируются наиболее крупные семена, главным образом за счет увеличения объема эндосперма [6]. В последующем действие этого фактора прекратилось и на первое место вышел эффект приспособления экологического соответствия условий развития семян условиям произрастания материнских древостоев.

В целом динамика грунтовой всхожести семян, высеянных в контрастных эдафотопх, свидетельствует о достоверно более низкой всхожести семян одноименных происхождений в условиях осушенного евтрофного болота. Уровень варьирования абсолютных значений (согласно величине ошибки среднего) в пределах четырех исследованных экотипов существенно выше в посевах на суходоле, чем индицируются оптимальные условия, при которых прорастание семян происходит равномерно по мере их выхода из состояния покоя. На болоте же развитие семян протекает в более жестких условиях, и семена прорастают «когортами», приуроченными по времени к периодам максимальной благоприятствования в микроклиматических колебаниях. Необходимо отметить, что основные тенденции посевных качеств болотного и суходольного экотипов сосны обыкновенной, выявленные нами, в основном соответствуют (в еще более рельефной форме) тем особенностям, которые были установлены для аналогичных экотипов вида в условиях Русской равнины [5].

На наш взгляд, проведенный эксперимент достаточно убедительно демонстрирует влияние гидротермического и эдафического фона в материнских древостоях на посевные качества продуцируемых семян. Как и следовало ожидать, наиболее высокие качественные характеристики свойственны суходольным семенам. Вместе с тем

семена болотных экотипов сосны обыкновенной обладают также достаточно высокими посевными качествами и, безусловно, могут при необходимости использоваться при закладке плантационного посадочного материала. Особую ценность представляет семенной материал из древостоев на осушенных евтрофных болотах. Незначительно уступая по итоговым показателям семенам из суходольных происхождений, семена с евтрофных болот отличаются крупными размерами и большей энергией прорастания. Вызывает интерес и высокая сохранность семян из семян экстремальных экотипов, в частности с олиготрофных болот. По-видимому, их можно рассматривать в качестве подстраховочного (в неурожайные на суходолах годы) посадочного материала, переадаптированного, кроме того, к техногенно-нарушенным территориям и населенным пунктам.

Список литературы

1. Кушников Н., Гаврилов А. О сборе семян болотной сосны // Лесное хозяйство. 1958. № 4. С. 78—79.
2. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Pinaceae на Урале). М., 1972. 283 с.
3. Петрова И. В., Санников С. Н. Изоляция и дифференциация популяций сосны обыкновенной. Екатеринбург, 1996. 160 с.
4. Правдин Л. Ф. Сосна обыкновенная. М., 1964. 190 с.
5. Романовский М. Г., Морозов Г. П. Дифференциация по высоте болотных и суходольных сосняков // Генетика. Т. 27. 1991. № 1. С. 88—98.
6. Седельникова Т. С. Особенности генеративных органов и кариотип сосны обыкновенной в экосистемах лесных болот и суходолов (на примере южно-таежной подзоны Томской обл.) / Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 1995. 26 с.
7. Growth Disturbances of Forest Trees: Proc. of international workshop and excursion held in Jyväskylä and Kivisuo, Finland, 10—13. October (eds. K. K. Kolari). Helsinki, 1983. 208 p.

УДК 630*165

ОПТИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР СЕМЬИ ПРИ ИСПЫТАНИИ ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ ПО ПОТОМСТВУ

А. А. ТУРКИН (Сыктывкарский селекционно-семеноводческий центр); А. Л. ФЕДОРКОВ (Институт биологии Коми научного центра УрО РАН)

Для повышения эффективности селекционных работ в лесном хозяйстве испытание плюсовых деревьев по потомству должно проводиться с наименьшими затратами. В то же время испытательные культуры надо спланировать так, чтобы сделать генетическую оценку с достаточной точностью. Одним из основных вопросов планирования испытаний является количество растений в делянке и их повторностей (размер семьи плюсового дерева). Нерационально стремиться к большему числу наблюдений, если довольно точный результат можно получить и при меньшем объеме выборки [3]. Известно, что точность полевого опыта повышается при использовании мелких делянок с увеличением числа повторностей [2].

Согласно Указаниям по лесному семеноводству в Российской Федерации (2000) [7] размер делянки должен составлять не менее 100 растений, высаженных как минимум в трех повторностях (т. е. не менее 300 растений). В литературе отмечается затратность этой методики и необходимость ее корректировки [6]. В Латвии испытательные культуры закладывают с предельной площадью 50—60 растений от каждой полусибсовой семьи [1]. М. В. Рогозин [4] для расчета размера выборки при закладке испытательных культур использовал методику А. П. Царева [8] — необходимый размер выборки составил 70 растений. Позднее, на основании статистических расчетов, он показал, что можно ограничиться 20—30 растениями в потомстве в пределах одного опыта при соблюдении необходимых условий эксперимента [5]. В Швеции и Финляндии использование однодеревных делянок при создании испытательных культур признано более эффективным, чем многодеревных, в связи с возможностью

испытать больше семей с большим числом повторностей при одинаковых затратах и при повышении точности опыта [9—11].

В Республике Коми с 1988 по 2005 г. заложено 32,7 га культур сосны, в которых испытывается по семенному потомству 598 плюсовых деревьев. При их закладке применялись различные схемы опыта, в основном с использованием многодеревных (10—20 растений) делянок с различным числом повторностей. Размер семьи в большинстве случаев составлял 100—140 растений.

За испытательными культурами ведутся постоянные наблюдения с измерением высот и определением сохранности. Подеревные данные высот в больших семьях позволяют рассчитать (смоделировать) семейные высоты при постепенном, фиксированном уменьшении размера семьи и статистически сравнить их различия.

Цель данного исследования — на основе фактических измерений высот полусибсовых потомств плюсовых деревьев сосны в испытательных культурах определить оптимальный размер семьи при создании испытательных культур. В качестве объекта исследования выбраны испытательные культуры плюсовых деревьев в Сыктывкарском лесхозе Республики Коми, заложённые 2-летними сеянцами в 1997 г. (площадь — 2,1 га, схема посадки — 5x0,5 м). В культурах высажено семенное потомство 61 плюсового дерева и 13 контрольных деревьев. Размер делянки — 20 растений, число повторностей — от 1 до 12. Измерение высот проведено по окончании вегетационного периода 2004 г.

Для определения семейных высот при последовательном снижении размера семьи взяты случайной выборкой 15 семей, высаженных в 5-кратной повторности, в которых к 2004 г. сохранилось не менее 75 растений.

Данные были сгруппированы таким образом, что семейные высоты рассчитывались последовательно после рендомизированного

№ плюсового дерева	Статистика	Размер семьи, шт.														
		75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5
817	M	1,38	1,38 ^{нд}	1,37 ^{нд}	1,39 ^{нд}	1,41 ^{нд}	1,42 ^{нд}	1,43 ^{нд}	1,49 ^{нд}	1,49 ^{нд}	1,47 ^{нд}	1,47 ^{нд}	1,46 ^{нд}	1,48 ^{нд}	1,37 ^{нд}	1,33 ^{нд}
	m	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,11	0,12	0,18
813	M	1,67	1,66 ^{нд}	1,67 ^{нд}	1,67 ^{нд}	1,68 ^{нд}	1,69 ^{нд}	1,71 ^{нд}	1,73 ^{нд}	1,73 ^{нд}	1,74 ^{нд}	1,72 ^{нд}	1,70 ^{нд}	1,64 ^{нд}	1,69 ^{нд}	1,55 ^{нд}
	m	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,10	0,13	0,23
810	M	1,79	1,80 ^{нд}	1,79 ^{нд}	1,84 ^{нд}	1,85 ^{нд}	1,87 ^{нд}	1,87 ^{нд}	1,84 ^{нд}	1,82 ^{нд}	1,81 ^{нд}	1,74 ^{нд}	1,65 ^{нд}	1,58*	1,46**	1,43*
	m	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,08	0,07	0,09	0,14
809	M	1,69	1,69 ^{нд}	1,67 ^{нд}	1,68 ^{нд}	1,66 ^{нд}	1,66 ^{нд}	1,66 ^{нд}	1,69 ^{нд}	1,68 ^{нд}	1,68 ^{нд}	1,63 ^{нд}	1,56 ^{нд}	1,52 ^{нд}	1,45 ^{нд}	1,36*
	m	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,11	0,13	0,12
795	M	1,66	1,65 ^{нд}	1,65 ^{нд}	1,64 ^{нд}	1,62 ^{нд}	1,64 ^{нд}	1,65 ^{нд}	1,66 ^{нд}	1,66 ^{нд}	1,65 ^{нд}	1,64 ^{нд}	1,63 ^{нд}	1,59 ^{нд}	1,54 ^{нд}	1,40*
	m	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,10	0,10	0,11
792	M	1,51	1,52 ^{нд}	1,54 ^{нд}	1,52 ^{нд}	1,53 ^{нд}	1,52 ^{нд}	1,54 ^{нд}	1,56 ^{нд}	1,52 ^{нд}	1,47 ^{нд}	1,44 ^{нд}	1,39 ^{нд}	1,40 ^{нд}	1,43 ^{нд}	1,43 ^{нд}
	m	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,11	0,10	0,12
791	M	1,40	1,39 ^{нд}	1,38 ^{нд}	1,38 ^{нд}	1,38 ^{нд}	1,36 ^{нд}	1,36 ^{нд}	1,34 ^{нд}	1,33 ^{нд}	1,31 ^{нд}	1,31 ^{нд}	1,32 ^{нд}	1,31 ^{нд}	1,32 ^{нд}	1,29 ^{нд}
	m	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,09	0,10	0,14
786	M	1,62	1,62 ^{нд}	1,64 ^{нд}	1,67 ^{нд}	1,68 ^{нд}	1,69 ^{нд}	1,69 ^{нд}	1,69 ^{нд}	1,63 ^{нд}	1,59 ^{нд}	1,63 ^{нд}	1,58 ^{нд}	1,53 ^{нд}	1,43 ^{нд}	1,10***
	m	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,09
784	M	1,40	1,40 ^{нд}	1,40 ^{нд}	1,41 ^{нд}	1,41 ^{нд}	1,38 ^{нд}	1,37 ^{нд}	1,38 ^{нд}	1,39 ^{нд}	1,38 ^{нд}	1,40 ^{нд}	1,39 ^{нд}	1,46 ^{нд}	1,50 ^{нд}	1,38 ^{нд}
	m	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,12	0,12
782	M	1,53	1,51 ^{нд}	1,49 ^{нд}	1,48 ^{нд}	1,49 ^{нд}	1,47 ^{нд}	1,49 ^{нд}	1,49 ^{нд}	1,48 ^{нд}	1,52 ^{нд}	1,52 ^{нд}	1,51 ^{нд}	1,44 ^{нд}	1,34 ^{нд}	12,8 ^{нд}
	m	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,09	0,10	0,11	0,17
780	M	1,60	1,61 ^{нд}	1,61 ^{нд}	1,61 ^{нд}	1,62 ^{нд}	1,64 ^{нд}	1,63 ^{нд}	1,61 ^{нд}	1,62 ^{нд}	1,65 ^{нд}	1,64 ^{нд}	1,61 ^{нд}	1,64 ^{нд}	1,67 ^{нд}	1,58 ^{нд}
	m	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,12	0,20
773	M	1,44	1,44 ^{нд}	1,44 ^{нд}	1,44 ^{нд}	1,43 ^{нд}	1,42 ^{нд}	1,42 ^{нд}	1,38 ^{нд}	1,38 ^{нд}	1,38 ^{нд}	1,40 ^{нд}	1,41 ^{нд}	1,40 ^{нд}	1,30 ^{нд}	1,27 ^{нд}
	m	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,05	2,6
771	M	1,56	1,55 ^{нд}	1,53 ^{нд}	1,51 ^{нд}	1,48 ^{нд}	1,48 ^{нд}	1,49 ^{нд}	1,52 ^{нд}	1,53 ^{нд}	1,56 ^{нд}	1,57 ^{нд}	1,59 ^{нд}	1,57 ^{нд}	1,51 ^{нд}	1,44 ^{нд}
	m	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,10	0,09	0,13
767	M	1,40	1,40 ^{нд}	1,40 ^{нд}	1,40 ^{нд}	1,38 ^{нд}	1,38 ^{нд}	1,39 ^{нд}	1,39 ^{нд}	1,42 ^{нд}	1,38 ^{нд}	1,36 ^{нд}	1,39 ^{нд}	1,40 ^{нд}	1,39 ^{нд}	1,26 ^{нд}
	m	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	6,4	0,08	0,51
765	M	1,60	1,59 ^{нд}	1,58 ^{нд}	1,55 ^{нд}	1,53 ^{нд}	1,51 ^{нд}	1,50 ^{нд}	1,51 ^{нд}	1,56 ^{нд}	1,59 ^{нд}	1,65 ^{нд}	1,66 ^{нд}	1,68 ^{нд}	1,72 ^{нд}	1,64 ^{нд}
	m	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,09	0,12	0,24

Примечание: нд — разница между средними значениями статистически недостоверна, * — разница между средними значениями статистически достоверна на 5%-ном уровне значимости; ** — разница между средними значениями статистически достоверна на 1%-ном уровне значимости; *** — разница между средними значениями статистически достоверна на 0,1%-ном уровне значимости.

исключения высот пяти деревьев. Для сравнения средних высот при различных размерах семьи рассчитывался коэффициент достоверности Стьюдента [3]. Статистические параметры для 15 вариантов размеров семьи (от 75 до 5 растений) приведены в таблице, из которой видно, что разница семейных высот при последовательном снижении размера семьи с 75 до 20 растений невысока (не более 10 %) и статистически недостоверна. Причем разница становится значимой при снижении размера семьи до 15 растений только в одной из 15 семей. Величина ошибки определения семейных высот также возрастает — в основном, когда размер семьи становится меньше 20 (см. таблицу).

Итак, достаточно точные семейные оценки высот в испытательных культурах можно получать при размере семьи, насчитывающей 20—25 деревьев. Однако с учетом отпада, происходящего в культурах, число высаживаемых растений в каждом варианте следует увеличить до 40—50. При использовании пятидеревных делянок число повторностей составило 8—10.

Список литературы

1. Бауманис И. И., Паэгле М. Г., Роне В. М. Изменчивость признаков

сосны обыкновенной и методика оценки потомств // Генетические исследования древесных в Латвийской ССР. Рига, 1975. С. 25—33.
 2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., 1985. 351 с.
 3. Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1990. 352 с.
 4. Рогозин М. В. Ранняя диагностика быстроты роста сосны обыкновенной в культурах // Лесоведение. 1983. № 2. С. 66—72.
 5. Рогозин М. В. Отбор лучших потомств при сортоиспытаниях // Лесное хозяйство. 1991. № 6. С. 22—25.
 6. Тараканов В. В., Демиденко В. П., Ишутин Я. Н. и др. / Селекционное семеноводство сосны обыкновенной в Сибири. Новосибирск, 2001. 230 с.
 7. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации. М., 2000. 197 с.
 8. Царев А. П. Размер выборки при сортоиспытании лесных пород // Лесное хозяйство. 1977. № 3. С. 41—44.
 9. Naarapanen M. Evaluation of Options for Use in Efficient Genetic Field Testing of Pinus Sylvestris (L) / Finnish Forest Research Institute // Research Papers. 826. 2002. 144 p.
 10. Jansson G., Danell O., Stener L.-G. Correspondence Between Single-tree and Multiple-tree Plot Genetic Test for Production Traits in Pinus Sylvestris // Can. J. For. Res. 1998. № 28 (3). P. 450—458.
 11. Mikola J. Progeny Testing in Conifers / Progeny Testing and Breeding Strategies // Proc. from a Meeting with the Nordic Group for Tree Breeding. October 1993. Forestry Commission. Ediburg, Pp. 1—17.

Из поэтической тетради А. Н. Белова

Когда однажды я навек усну,
 Душа найдет смолистую сосну
 И будет ждать спокойно до поры
 Под толстой-толстой чешуей коры.
 И будет так: придут два существа,
 Свалив сосну, распилят на дрова,
 Погрузят на телегу, а потом
 Небрежно свалят под твоим окном.
 И вот однажды, захотев огня,
 Возьмешь ты из поленицы меня.
 И я почувствую твоё плечо,
 Потом мне станет очень горячо.
 И, уплывая пеллом в синеву,
 Я твоё имя тихо назову.
 И, глядя в запотевшее окно,
 Ты скажешь: «Очень странное бревно...»

Я часто просыпался по ночам:
 Меня будили этот крик и брань.
 И я внимал несдержанным речам
 Сквозь тонкую палаточную ткань.
 Вновь засыпал, но слышал и во сне,
 Как Бесь ревет и тащит валуны.
 Потом привык слегка, потом — вполне.
 Теперь уже не сплю от тишины.

**ВЛАДИМИРУ СЕРГЕЕВИЧУ
 ЗНАМЕНСКОМУ**

Как много скрыто в заурядных датах,
 Лишь оглянись нечаянно назад...
 Мне видится конец семидесятых.
 Июль. Жара. Непарный шелкопряд.

На яростное солнце нет управы:
 Пылает раскаленно между гор.
 Июль. Жара. Нагорные дубравы.
 Нас — пятеро. Идем в лесной дозор.
 Весь, кроме нас, мир поднебесный вымер,
 Да и у нас осталось сил в обрез.
 Июль. Жара. Нас вдалеке ведет Владимир,
 Хотя повсюду тот же самый лес.
 Идем гуськом, все выше, выше, выше
 Среди дубков, толпящихся вразброд.
 Июль. Жара. Резерв терпенья вышел.
 Но мы упрямо движемся вперед.
 Сергеич! Не по глобусу ль наметил
 Ты нам маршрут убийственный с утра?
 Июль. Жара. От нас остался пепел.
 Но... где-то ждет нас Дальняя гора.
 Потом я много новых гор открою,
 Напоминая в тяжкий час себе:
 «Июль. Жара...». Мне кажется порою:
 Вся жизнь иду по Знаменской тропе.



УДК 630*+577.4

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЛЕСОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

**А. С. АЛЕКСЕЕВ, доктор географических наук (СПбГЛТА);
Р. Ф. ТРЕЙФЕЛЬД, кандидат сельскохозяйственных наук (Севзаплеспроект);
А. Е. СИНЬКЕВИЧ**

В 2005 г. отмечалось 20 лет со дня начала реализации крупнейшего международного проекта в области лесного хозяйства — экологического мониторинга лесов по единой методике. В России она известна как методика Международной кооперативной программы по оценке и мониторингу воздействия загрязнений атмосферы на леса (ICP-Forests). Программа осуществляется под эгидой Экономической комиссии ООН для Европы в рамках Международной конвенции по трансграничному загрязнению атмосферы (CLTAP) [5].

Экологический мониторинг лесов по программе ICP-Forests стал воплощаться с 1987 г. в прибалтийских республиках бывш. СССР, так как в соответствии с CLTAP Советский Союз должен был создать систему мониторинга лесов на глубину 500 км от своих западных границ [3]. В 1995 г. мониторинг по программе ICP-Forests рекомендован Рослесхозом для реализации, а с 1998 г. — как инструмент контроля за критерием № 2 (поддержание приемлемого санитарного состояния и жизнеспособности лесов) из списка Критериев и Индикаторов устойчивого управления лесами (утвержден приказом Рослесхоза от 5 февраля 1998 г.) [4].

Наиболее широкое распространение экологический мониторинг ICP-Forests [7] получил в Ленинградской обл., некоторые его итоги и возможные перспективы излагаются в настоящей статье.

Регулярные биоиндикационные сети пробных площадей являются наиболее простым и понятным способом организации отбора модельных деревьев с некоторой заданной относительной большой территории по строгим и однозначным правилам [1]. Их выполнение позволяет считать осуществленную по ним выборку случайной, если же деревьев отобрано достаточное количество — то репрезентативной, а полученные выводы о состоянии лесов на данной территории — статистически обоснованными. Использование регулярных биоиндикационных сетей аналогично широко применяемому в таксации механическому отбору деревьев в выборку (например, каждое пятое дерево в изучаемом насаждении), что обеспечивает с достаточной точностью ее случайность.

Обоснование необходимого числа модельных деревьев (N) проводится с использованием неравенства Чебышева, которое справедливо для любого вида распределения деревьев по классам повреждения

$$P(|x-x^*|>a) \leq s^2/a^2N,$$

где x — средний класс повреждения деревьев, определенный по N моделям в результате мониторинга; x^* — истинный средний класс повреждения деревьев на заданной территории; a — допустимая погрешность определения среднего класса повреждения; s^2 — дисперсия распределения деревьев по классам повреждения; P — вероятность уклонения истинного значения среднего балла повреждения деревьев от рассчитанного по N моделям более чем на a .

Отсюда количество модельных деревьев равно

$$N = s^2/a^2P.$$

При определении N оценку дисперсии s^2 целесообразно взять соответствующей равномерному распределению деревьев по классам повреждения как имеющему максимальную дисперсию. Таким образом, при 4- и 5-балльной шкале состояний $s^2=1,25$ и 2, предполагая допустимую погрешность определения среднего класса повреждения 0,1, а вероятность большей, чем допустимая, ошибки $P=0,05$, получаем $N=2500-4000$ шт., что соответствует 104 и 167 пунктам постоянных наблюдений (ППН) по 24 дерева на каждом.

На территории Ленинградской обл. заложено 215 ППН — 135 по сосне и 80 по ели (рис. 1). Как видно на карте, наибольшее число ППН приходится на Карельский перешеек и

западную часть области, где плотность населения наиболее высока и соответственно наиболее интенсивны антропогенные воздействия.

В соответствии с указанной выше методикой ППН закладывают в центрах (с отклонением не более 0,5 км) пересечения координат биоиндикационной сети не ближе 35—40 м от края таксационного выдела, опушки, дороги, ЛЭП с привязкой к хорошо заметным в натуре ориентирам. При отсутствии в центре ППН дерева в землю вкапывается простейший опознавательный знак — колышек. Следует отметить, что каждый выдел, в котором закладывается ППН, автоматически приобретает статус особо защитного участка (ОЗУ) и исключается из расчета любых видов пользования.



Рис. 1. Регулярная сеть пунктов постоянных наблюдений (ППН) системы мониторинга лесов Ленинградской обл.

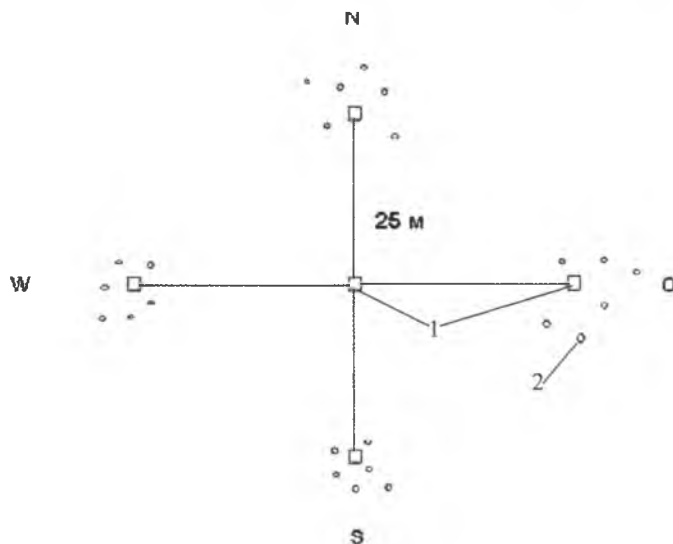


Рис. 2. Схема пункта постоянных наблюдений (ППН) регулярной сети экологического мониторинга лесов Ленинградской обл.:

1 — центры ППН и точек учета; 2 — учетные деревья

Интегральные классы повреждения деревьев

Степень дефолиации, %	Степень изменения окраски хвои или листьев, %			
	<10	11—25	26—60	>60
<10	0	0	1	2
11—25	0	1	2	2
26—60	1	2	3	3
61—99	3	3	3	3
100	4	4	4	4

Таблица 2

Классификация древостоев по величине индексов состояния

Категория состояния древостоев	Величина индексов по категориям состояния по методике	
	отечественной	европейской
Здоровые	1—1,5	0—0,5
Ослабленные	1,6—2,5	0,6—1,5
Сильно ослабленные	2,6—3,5	1,6—2,5
Отмирающие	3,6—4,5	2,6—3,5
Сухостой	>4,6	>3,6

Таблица 3

Распределение модельных деревьев хвойных пород Ленинградской обл. по классам состояния

Территория	Годы учета	Класс состояния (число деревьев/доля)					Всего	Индекс состояния
		0	1	2	3	4		
Ленинградская обл.	1995—1996	2348 0,455	2083 0,404	661 0,128	68 0,013	0 0,000	5160 1,000	0,699
	2001—2003	3093 0,605	1452 0,284	490 0,096	69 0,013	8 0,002	5112 1,000	0,522
Карельский перешеек	1995—1996	575 0,263	1021 0,467	531 0,243	57 0,026	0 0,000	2184 1,000	1,032
	2001—2003	1579 0,731	463 0,214	91 0,042	25 0,012	2 0,001	2160 1,000	0,337
Западная часть	1995—1996	1149 0,504	996 0,437	124 0,054	9 0,004	2 0,001	2280 1,000	0,561
	2001—2003	1266 0,561	676 0,300	274 0,121	35 0,016	5 0,002	2256 1,000	0,598
Восточная часть	1995—1996	621 0,892	66 0,095	6 0,009	2 0,003	1 0,001	696 1,000	0,126
	2001—2003	248 0,356	313 0,450	125 0,180	9 0,013	1 0,001	696 1,000	0,853

западная и восточная части, разделяемые р. Волхов. Состояние лесов в целом и по отдельным регионам характеризуется распределением модельных деревьев по классам состояния — экологической структурой лесов, которая приведена в табл. 3, где также представлены индексы состояния хвойных древостоев по области в целом и по регионам в отдельности.

Из данных табл. 3 видно, что за анализируемый период число модельных деревьев, расположенных на 215 ППН, сократилось с 5160 до 5112 шт. на оставшихся 213 ППН. Таким образом, два ППН были утрачены в результате вырубki в нарушение их защитного статуса (по одной — на Карельском перешейке и в западной части области). Индекс состояния хвойных древостоев незначительно снизился по региону в целом за счет улучшения состояния лесов на Карельском перешейке, в то время как в западной и восточной частях произошло их ухудшение.

За 1995—2003 гг. количество ППН со здоровыми древостоями увеличилось на 12 %, а с ослабленными и значительно поврежденными сократилось соответственно на 3 и 9 %, что соответствует полученным результатам анализа распределения всех модельных деревьев по классам состояния.

Изменения состояния древостоев происходят конкретно на каждом ППН, поэтому в целом динамика состояния хвойных лесов по области может быть оценена по процентам ППН, на которых произошли изменения в лучшую или худшую сторону (рис. 3, 4).

Из рис. 3 видно, что по Ленинградской обл. на 52 % ППН не произошло изменений состояния хвойных древостоев, а на 31 и 17 % ППН оно соответственно улучшилось и ухудшилось. На Карельском перешейке состояние древостоев улучшилось на 58 % ППН, ухудшилось на 10 % и осталось без изменений на 32 % ППН. В западной и восточной частях области доли ППН с ухудшением состояния древостоев превосходят таковые с его улучшением. Интересно отметить, что в восточной части состояние древостоев ухудшилось всего на 3 % ППН, однако, как следует из табл. 1, ухудшение в целом по региону было существенным, что позволяет сделать предположение о наличии относительно компактного повреждения в хвойных насаждениях и требует дополнительного анализа.

На каждом ППН оценивается 24 дерева — по шесть в каждой из четырех точек учета (ТУ). Точки учета, в свою очередь, закладываются на расстоянии 25 м от центра ППН по направлению сторон света. Оцениваются живые деревья первого яруса I—III классов Крафта. Центр ТУ обозначают колышком высотой 0,5—0,7 м, от которого измеряют точное расстояние до первого и шестого учетного дерева (рис. 2).

Учетные деревья маркируются белой масляной краской с двух сторон на высоте 1,5 м. В числителе указан номер учетного дерева (1—6), в знаменателе — номер ТУ. На тонких деревьях для маркировки используются бирки либо номера обозначаются полосами. На каждой ТУ среди модельных деревьев выбирают одно среднее.

Показатели учетных деревьев заносятся в учетную карточку, где все данные объединены в десять макетов:

географические координаты ППН;
республика, область, район, лесфондодержатель, лесхоз, лесничество, квартал, выдел, площадь выдела, группа лесов, категория защитности;

природная зона, высота над уровнем моря, топография, рельеф, экспозиция, положение на склоне;

тип почвы, ее механический состав, мощность, дренаж, глубина подстилающей породы;

тип условий местопрорастания, тип леса;

состав древостоя, средняя высота, происхождение, ярусность, возраст, полнота, бонитет, запас, форма хозяйства, хозяйственные мероприятия за последние 5 лет;

состояние второго яруса, наличие сухостоя, возобновление, состояние напочвенного покрова;

дата закладки и данные об исполнителях;

данные о средних по ТУ деревьях: номер, расстояние до центра ТУ, расстояние до первого и шестого дерева, возраст, диаметр кроны, высота, высоты до первых живых и сухих ветвей, соотношение прироста в высоту и прироста боковых ветвей, наличие мхов и лишайников, тип и угол ветвления (для ели);

данные о модельных деревьях: порода, диаметр, класс Крафта, состояние вершины, наличие сухих ветвей, степень плодоношения, возраст хвои, дефолиация и дехромация кроны, доля повреждения насекомыми, болезнями и иными причинами.

Примерно с 20 % ППН брали образцы для почвенных анализов (в наиболее репрезентативных насаждениях) и определяли механический состав, гигроскопическую влажность, кислотность, органический углерод, общий азот, фосфор, калий, кальций, магний, количество гумуса.

Оценка состояния обследуемых насаждений основана на методе биоиндикации, при котором учитывают морфологические изменения деревьев. Важнейшими биоиндикационными признаками повреждения деревьев при мониторинге лесов являются дефолиация (потеря хвои и листьев) и дехромация (изменение окраски) крон деревьев. На основе этих показателей формируют интегральные классы повреждения деревьев и выделяют пять классов жизненного состояния, каждому из которых присваивается свой балл (0 — здоровое дерево; 1 — ослабленное; 2 — сильно ослабленное; 3 — отмирающее; 4 — сухостой). Согласно вышеуказанной методике европейского мониторинга лесов интегральные классы повреждения деревьев соответствуют величинам дефолиации и дехромации крон деревьев, представленные в табл. 1.

Для оценки жизненного состояния древостоев применяется индекс состояния (I, баллы), представляющий собой средний взвешенный класс повреждения составляющих древостой деревьев

$$I = \left(\sum_{i=0}^4 i w_i \right) / W,$$

где i — номера классов повреждения деревьев, баллы; w_i — количество деревьев i -го класса повреждения в данном насаждении; W — общая численность деревьев.

Важным методическим вопросом при оценке жизненного состояния древостоев является отношение к включению в расчет индекса старого сухостоя, который сильно влияет на его величину и соответственно на окончательные выводы. Это особенно актуально для северных лесов, где стволы отмерших деревьев могут стоять несколько десятилетий, практически не влияя на жизненное состояние древостоя. Учет такого сухостоя сильно и необоснованно ухудшает оценку жизненного состояния древостоев, поэтому включают в расчет индексов состояния сухостой рекомендуется с давностью его образования не более 10 лет.

Древостой классифицируются по величине индекса состояния (табл. 2).

Территория Ленинградской обл. традиционно делится на три части, внутренними границами которых являются рр. Нева и Волхов: Карельский перешеек (южная граница — р. Нева),

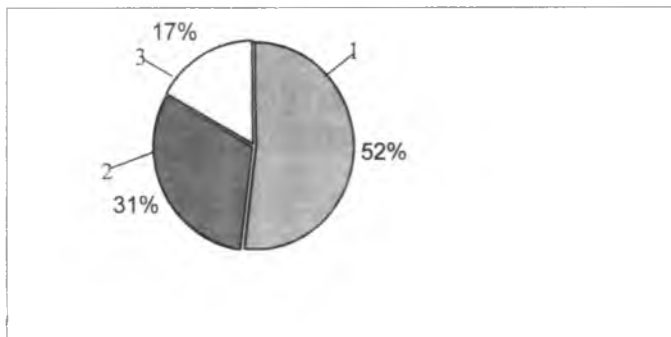


Рис. 3. Изменение состояния древостоев хвойных пород Ленинградской обл. в целом за период с 1995 по 2003 г. (% ППН):

1 — без изменений; 2 — улучшение; 3 — ухудшение

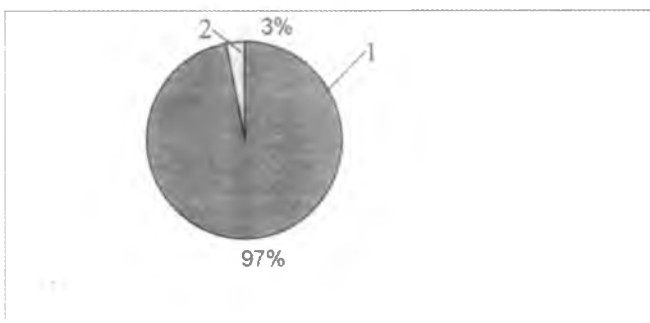


Рис. 4. Изменение состояния древостоев хвойных пород восточной части Ленинградской обл. за период с 1995 по 2003 г. (% ППН):

1 — без изменений; 2 — ухудшение

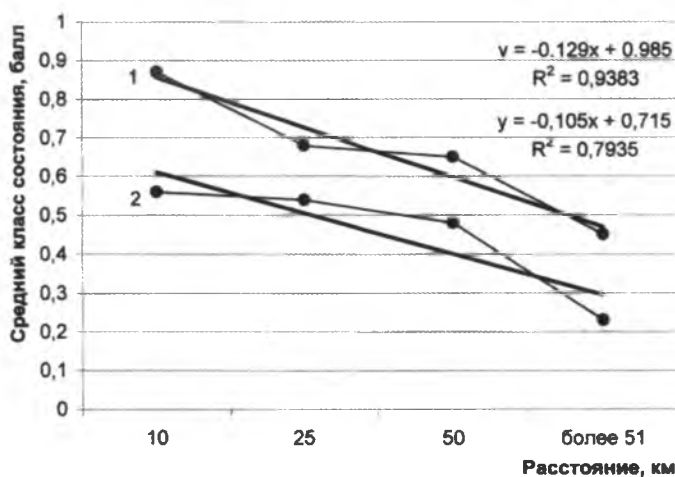


Рис. 5. Состояние древостоев хвойных пород Ленинградской обл. в зависимости от расположения относительно населенных пунктов:

1 — данные мониторинга 1995—1996 гг.; 2 — данные мониторинга 2001—2003 гг.

В целях изучения зависимости состояния древостоев хвойных пород от интенсивности антропогенного и техногенного воздействия проведен количественный анализ связи индекса состояния древостоев и места их расположения относительно населенных пунктов. С помощью ГИС-технологий созданы необходимые информационные слои и соответствующие базы данных. ППН группировались по их удаленности от населенных пунктов, соответствующие выборки данных делались штатными средствами MapInfo Professional 6.0. По-

лученные сведения обрабатывались с помощью метода регрессионного анализа, результаты которого представлены на рис. 5.

Установлена достоверная зависимость состояния хвойных древостоев от удаленности ближайшего населенного пункта — на расстоянии 10 км и менее находится подавляющая часть ослабленных и поврежденных древостоев. Закономерность оказалась одинаковой для данных 1995—1996 и 2001—2003 гг. В последний учетный период состояние древостоев немного улучшилось, но также закономерно оно ухудшается по мере приближения к населенным пунктам как основным источникам антропогенного воздействия.

Используя полученные данные, можно сравнить состояние лесов Ленинградской обл. и других стран — участниц программы ICP-Forests. Наибольший интерес представляет сравнение состояния лесов в соседней Финляндии, где доли модельных деревьев по классам состояния в 2002 г. были следующими: здоровые (балл 0) — 0,543, ослабленные (1) — 0,338, сильно ослабленные (2) — 0,110, отмирающие и сухостой (3+4) — 0,009 [6]. Индекс состояния — 0,585. Данные по Ленинградской обл. приведены в табл. 1, индекс состояния — 0,522. Таким образом, состояние хвойных лесов на соседних территориях приблизительно совпадает, оно немного лучше в Ленинградской обл., что можно объяснить меньшей концентрацией промышленности, сельского хозяйства и транспорта. Близкие значения характеристик состояния насаждений в Финляндии и Ленинградской обл. особенно подтверждают высокое качество проведенных у нас работ по мониторингу лесов.

Рамки статьи не позволяют показать все результаты анализа полученных данных, например состояние древостоев и его изменения по породам, данные по дефолиации и дехромации крон деревьев и т. д., однако и приведенные материалы достаточно характеризуют состояние хвойных древостоев Ленинградской обл. и его динамику.

В заключение можно сделать следующие выводы: экологический мониторинг лесов на базе регулярных биоиндикационных сетей ППН является эффективным и достаточно чувствительным методом решения поставленных задач. Так, за период наблюдений с 1995 по 2003 г. изменения состояния древостоев произошли на 48 % ППН;

заложенная сеть ППН представляет собой важную научно-техническую инфраструктуру, позволяющую решать наряду с задачами мониторинга состояния лесов и другие проблемы, например учет и инвентаризацию растительного биоразнообразия [2]. В будущем она может послужить каркасом для применения выборочных методов статистической инвентаризации лесов области, а также для решения иных задач;

результаты мониторинга представляют собой информацию для оценки степени устойчивого управления лесами по критерию № 2 (поддержание приемлемого санитарного состояния и жизнеспособности лесов) из списка, утвержденного Рослесхозом в 1998 г. Получить информацию о состоянии лесов на территории, сопоставимой с территорией субъекта Российской Федерации, из других источников не представляется возможным;

полученные в результате проведенных работ данные сопоставимы с данными других стран, что позволяет делать необходимые сравнения и заключения.

Список литературы

1. Алексеев А. С. Мониторинг лесных экосистем. Изд. 2-е. СПб., 2003. 116 с.
2. Алексеев А. С., Григорьева С. О., Егорова Г. Л. и др. Оценка растительного разнообразия лесных экосистем. СПб., 2002. 72 с.
3. Вайчис М. В. Программа-методика проведения работ по региональному мониторингу лесов европейской части СССР. Каунас, 1989. 56 с.
4. Методика организации и проведения работ по мониторингу лесов европейской части России по программе ICP-Forests (методика ЕЭК ООН). М., 1995. 42 с.
5. Europe's Forests in a Changing Environment. Twenty years of Monitoring Forest Condition by ICP-Forests. Geneva, 2005. 64 p.
6. Forest condition in Europe. Report on the 2003 survey. UN/ECE, EC. Geneva, Brussels, 1994. 174 p.
7. Manual on methodologies and criteria for harmonized sampling assessment monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. Hamburg / Prague: Programme Coordinating Centers. UNECE. 1998. 177 p.

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СПЛОШНОЛЕСОСЕЧНЫХ ВЫРУБОК ПО АЭРОКОСМИЧЕСКИМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ ВЫСОКОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ

М. А. АНУФРИЕВ

В настоящее время в стране формируется система космического мониторинга за незаконными рубками древесины, созданы пять центров дистанционного контроля. Проведен ряд исследований точности определения параметров вырубок по аэрокосмическим изображениям Международным институтом леса, ЦЭПЛ РАН, ФГУП «Севзаллспроект» [2, 3]. Исследования велись преимущественно в таежных лесах, где преобладают значительные по площади вырубки. В качестве контрольной информации выступали аэрофотоснимки и данные лесоустройства. Применительно к условиям Поволжья исследования не проводились, не оценены также космические изображения нового поколения с повышенным пространственным разрешением типа IRS и Ikonos, которые начинают находить применение при инвентаризации лесов и мониторинге незаконных рубок леса.

Целью работы была оценка точности определения параметров лесосек по аэрокосмическим изображениям, в том числе полученным с помощью съемочных систем нового поколения, в условиях Республики Марий Эл, где преобладают рубки относительно небольшой величины [1].

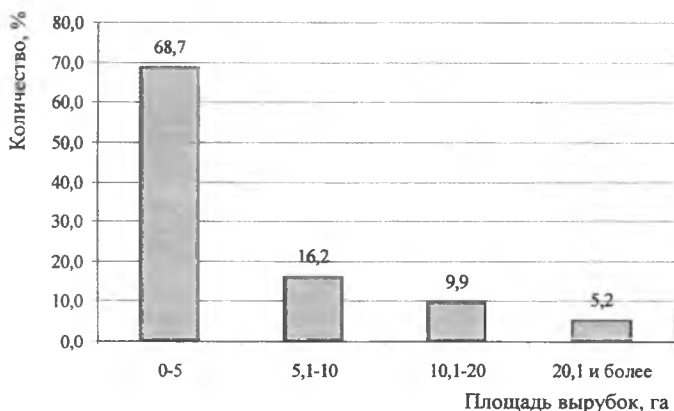
Ширина сплошных вырубок варьирует от 50 до 200 м, а площадь — от долей гектара до 10–20 га. Для определения средних показателей размеров вырубок проанализированы материалы отвода и таксации 1484 лесосек за период с марта 2005 по март 2006 г. на общей площади 8008,5 га. Средняя площадь лесосеки, а следовательно и вырубки для рассматриваемый период, составляет 5,1 га. Распределение вырубок по площади представлено на рисунке.

В исследованиях использовались материалы космических съемок в панхроматическом канале, полученные с КА Landsat-7, пространственное разрешение (R) — 14,25 м, IRS (R=5,8 м), Ikonos (R=1 м), а также материалы цветной спектральной аэрофотосъемки в масштабе 1:10000 (R — около 1 м).

Для контроля брали данные наземных измерений 30 вырубок в хвойных (сосновых) и мягколиственных (березовых) насаждениях на территории Нолькинского лесничества Учебно-опытного лесхоза МарГТУ. Измерение параметров лесосек проводилось интерактивным методом в программе MapInfo 7.8.

Применяя интерактивный метод, можно оперативно управлять масштабом, что позволяет извлечь максимум информации. Снимки приводились к масштабу, при котором один пиксель на мониторе компьютера равнялся одному пикселю изображения. При таком масштабе наиболее четко различимы границы вырубок, однако для снимков с пространственным разрешением 5–15 м такой масштаб не всегда позволял произвести измерения с необходимой точностью. Поэтому создавался слой, содержащий контуры лесосек, и последующие измерения проводились по полученному контуру при увеличении масштаба до 1:2500. Данный метод позволил получить наилучшие результаты.

При исследовании точности определения линейных пара-



Распределение сплошнолесосечных вырубок по их площади

Таблица 1

Систематические погрешности (m) и стандартное отклонение (S) погрешностей измерения линейных параметров лесосек при их различной ширине (длине)

Источник информации	Ширина (длина) лесосеки, м									
	0–50		51–100		101–200		201–250		более 251	
	m	S	m	S	m	S	m	S	m	S
АФС	1,1	±4,7	1,1	±2,9	2,2	±3,3	—0,5	±1,3	—0,5	±1,3
Ikonos	—1,2	±5,0	—2,4	±4,4	—0,3	±1,1	—0,1	±1,4	—0,7	±1,4
IRS	—0,3	±9,0	—3,6	±9,8	—2,7	±3,2	—1,3	±4,3	—0,8	±2,5
Landsat (pan)	—8,8	±16,9	2,8*	—	—	±10,7*	4,0	±5,9	—3,7	±4,3

* Диапазоны 50–100 и 101–200 для снимков Landsat были объединены.

Таблица 2

Значения систематических погрешностей и их стандартного отклонения при измерении линейных параметров вырубок, находящихся на разных стадиях лесовозобновления по аэрокосмическим изображениям

Источник информации	Систематическая погрешность, %/М			Стандартное отклонение, %/м		
	зростающих	свежих	по всем участкам	зростающих	свежих	по всем участкам
АФС	0,6/0,2	0,5/—0,5	0,5/—0,1	±3,6/±3,9	±2,7/±2,3	±3,2/±3,4
Ikonos*	—	—	—1,0/—1,1	—	—	±3,5/±3,3
IRS	—1,4/—2,2	—0,8/—1,3	—1,1/—1,7	±6,0/±5,1	±6,7/±7,9	±6,3/±6,7
Landsat (pan)	—3,7/—3,4	2,0/1,3	—1,6/—1,7	±11,7/±13,6	±9,4/±12,9	±11,2/±13,4

* В связи с тем, что съемка была выполнена зимой, космические снимки с КА Ikonos исследованы лишь вне зависимости величины ошибок от наличия лесовозобновления на вырубках. Однако выявлена возможность их применения для целей мониторинга культур хвойных пород, в летнее время находящаяся под пологом лиственных.

Таблица 3

Значения систематических погрешностей и их стандартное отклонение измерений площадей вырубок по аэрокосмическим изображениям

Источник информации	Пространственное разрешение, м	Систематическая погрешность, %			Стандартное отклонение, %		
		зростающих	свежих	по всем участкам	зростающих	свежих	по всем участкам
АФС	1	+1,2	+0,3	+0,6	±4,8	±4,6	±4,6
Ikonos	1	—	—	—2,3	—	—	±4,6
KBP*	2	—1	+7	+1	±14	±10	±14
IRS	5,6	—6,2	—1,9	—3,7	±7,3	±8,9	±8,5
КФА-1000*	6–10	—13	—	—14	±10	—	±13
Landsat (pan)	14,25	—11,8	+4,1	—4,9	±18,3	±14,1	±18,0
MK-4M*	12–20	—18	—10	—15	±17	±16	±17
SPOT*	20	—4	—2	—3	±14	±9	±11
Landsat*	28,5	—9	—5	—7	±15	±12	±14

* Данные исследований ЦЭПЛ РАН.

метров лесосек по космическим снимкам на первом этапе была оценена точность, при которой возможно определение линейных параметров лесосек — ширины и длины (табл. 1).

Установлено, что абсолютная погрешность измерений по космическим аэрофотоснимкам снижается с увеличением длины линий. Однако если при использовании всех типов космических снимков наблюдается систематическое занижение результатов, то на аэрофотоснимках при ширине (длине) лесосек до 200 м они немного завышены. Относительная погрешность измерений линейных параметров как по космическим изображениям, так и по аэрофотоснимкам при увеличении длины снижается. При работе с аэрофотоснимками это снижение не так выражено, поскольку добавляются новые факторы, влияющие на погрешность. В частности, отличие динамики погрешностей измерений по космическим и аэрофотоснимкам можно объяснить следующим.

У космических снимков и аэрофотоснимков различная площадь покрытия, и если территорию лесничества покры-

вайт один космический снимок, то аэрофотоснимков может быть от десяти до сотен в зависимости от масштаба и размера кадра. Поэтому привязка космического снимка и его геометрическая коррекция осуществляются единожды и погрешность, обусловленная точностью привязки, будет одинакова для всех измерений. Аэрофотоснимки изначально имеют некоторую разномасштабность, при использовании интерактивного метода измерений каждый снимок привязывается отдельно, что существенно влияет на точность измерений параметров лесосек по различным снимкам.

Поскольку исследованные лесосеки находятся в разной стадии лесовозобновления, была сделана попытка определить степень влияния этого фактора на точность измерения на примере вырубок 1995—2003 гг. (табл. 2).

При определении линейных параметров зарастающих вырубок систематические погрешности возрастают. Но они имеют небольшие абсолютные значения в связи с тем, что наблюдается как завышение, так и занижение результатов, поэтому большую значимость приобретают статистики изменчивости (в нашем случае — стандартное отклонение). Однако и величины стандартных отклонений изменяются незначительно. В целом применение снимков с КА Ikonos дают результаты, сравнимые с результатами, полученными при использовании аэрофотоснимков масштаба 1:10000. При использовании снимков, полученных с КА IRS, величина стандартного отклонения увеличивается в 2 раза по сравнению с Ikonos и аэрофотоснимками, а точность, полученная по данным панхроматического канала Landsat, в 4 раза ниже, чем по изображению Ikonos.

Международным институтом леса и ЦЭПЛ РАН проведены работы по оценке точности выделения рубок и оценки их площадей по космическим снимкам МСУ-Э, Landsat, SPOT, КФА-1000 применительно к условиям Иркутской обл., северных районов европейско-уральской части страны, а также Московской обл. [2]. Наиболее детально точность измерения площади вырубок по космическим снимкам исследована на примере Егорьевского лесхоза Московской обл.

В ходе исследований, проведенных нами на территории Учебно-опытного лесхоза МарГТУ, исследована точность определения площадей по аэрофотоснимкам масштаба 1:10000

и космическим снимкам Ikonos, IRS, Landsat (pan). Результаты объединены в табл. 3.

Наблюдаемая систематическая погрешность в большинстве случаев отрицательная, за исключением АФС и КВР. Это свидетельствует о систематическом занижении площади при дешифрировании. Абсолютное значение систематической погрешности при использовании всех типов снимков, кроме КФА-1000 и МК-4М, находится в пределах 10 %. Спектральная съемка является более предпочтительной и позволяет получать более точные результаты. Применение спектральных снимков SPOT с разрешением 20 м дает систематическую погрешность —3 %, стандартное отклонение ±11%. Для сравнения: панхроматический канал Landsat разрешением 14,25 м позволяет определять площадь лесосек с погрешностью —4,9 %, стандартное отклонение ±18 %.

Таким образом, при мониторинге порядка лесопользования в качестве технической основы целесообразно использовать спектральные аэрокосмические изображения с пространственным разрешением 1—10 м, в этом случае систематическая погрешность не превышает 5 %.

Для контроля параметров лесосек на территории Республики Марий Эл необходимо применять аэрокосмические изображения более высокого пространственного разрешения, чем в таежных лесах, в связи с меньшими размерами вырубок. Это обусловлено еще и тем, что при использовании всех типов космических изображений систематическая погрешность определения параметров лесосек и стандартное отклонение с увеличением размеров лесосек уменьшаются.

Список литературы

1. Основные положения организации и ведения лесного хозяйства Республики Марий Эл / Н. Н. Гусев, И. М. Нехаев. М., 2004. 271 с.
2. Оценка информативности космических фотоснимков высокого разрешения для инвентаризации лесов / В. И. Сухих, В. М. Жирин, Т. А. Зиемелис, А. В. Шаталов // Исследования Земли из космоса. 1996. № 2. С. 45—56.
3. Сухих В. И., Жирин В. М. Лесопользование в России на рубеже третьего тысячелетия // Лесохозяйственная информация. 2003. № 6—7.

Цель данной работы — показать особенности применения различных количественных методов в эколого-ценотической оценке структуры древостоев и результатов конкуренции деревьев на основе развиваемых представлений о росте и дифференциации древесных растений в ценопопуляциях сосны обыкновенной.

Обобщены результаты многолетних исследований роста и дифференциации древесных растений, строения и формирования древостоев, полученные при изучении восстановительно-возрастной динамики сосновых лесов Среднего Урала и прилегающих к нему территорий. Изучением охвачен широкий круг вопросов, касающихся трансформации условий среды в древостоях различного возраста и структуры, влияния экологических факторов на рост, взаимоотношения и состояние древесных растений на этапах возобновления и формирования леса, использования выявленных закономерностей для обоснования методов изучения и формирования древостоев. При решении данных вопросов использованы общеизвестные методики геоботаники и биогеоценологии, почвоведения, метеорологии, лесоведения и лесной таксации, математики, а также развиваемые автором методики, которые и являются предметом рассмотрения.

УДК 630*5

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ДЕРЕВЬЕВ И СТРОЕНИЯ ДРЕВОСТОЕВ

В.М. СОЛОВЬЕВ (УГЛТУ)

Морфологически выраженный эколого-биологический механизм саморазвития ценопопуляций древесных видов составляют рост, дифференциация и самоизреживание деревьев. В прошлом сопряженному изучению этих процессов, определяющих особенности возрастной динамики древостоев различной исходной структуры, уделялось мало внимания, хотя необходимость разработки классификации насаждений с учетом процессов роста и дифференциации деревьев отмечалась еще в начале прошлого столетия [5].

Дифференциация деревьев понимается как их расчленение по росту и развитию в процессе самоизреживания [2]. Однако она не всегда сопровождается элиминацией экземпляров, поэтому строгая привязка ее к своему следствию — изреживанию деревьев — недостаточно корректна. При оценке дифференциации как изменчивости обычно учитываются уже сложившиеся различия в значениях признаков древесных растений, но при этом не уделяется должного внимания как процессу, который начинается с образования и прорастания семян и охватывает все последующие стадии онтогенетического развития древесных растений при их индивидуальном и совместном произрастании. Изменчивость как свойство живых организмов существовать в различных формах (вариантах) характеризует уже установившиеся различия между особями одного вида, а дифференциация — процесс образования этих различий у тех же растений во вре-

мени. Непосредственным наблюдениям (измерениям) поддается возрастная и сезонная дифференциация.

По способу выражения и оценки дифференциация подразделяется на внутриорганизменную (эндогенную) и межиндивидуальную (между растениями), причем вторая зависит от первой. Для древесных стволов легкоизмеримым и достаточно информативным показателем эндогенной дифференциации по высоте и диаметру служит их соотношение h/d , хорошо известное и широко используемое для различных целей как в нашей стране, так и за рубежом. С ним тесно связаны и другие соотношения в частях, органах, элементах фитомассы и признаках древесных растений.

В качестве меры межиндивидуальной дифференциации применяются коэффициент изменчивости [4, 8] и коэффициент дифференциации [3], интенсивность изреживания деревьев и другие численные характеристики статистических совокупностей. Такие совокупности, представленные после сводки данных наблюдений в форме упорядоченных рядов распределения значений признаков, характеризуют особенности строения древостоев и зависящие от них результаты дифференциации деревьев. О процессе же дифференциации деревьев и формирования древостоев можно судить по возрастной динамике рядов строения, выраженных либо рядами процентного распределения деревьев по различным ступеням, классам и категориям роста, либо рядами относительных значений признаков по одноименным рангам или относительных средних значений показателей по частям древостоев и классам роста.

Далее рассмотрены варианты трех основных методов выражения и оценки результатов дифференциации деревьев и строения древостоев: рядов распределения, классов роста и редуцированных чисел.

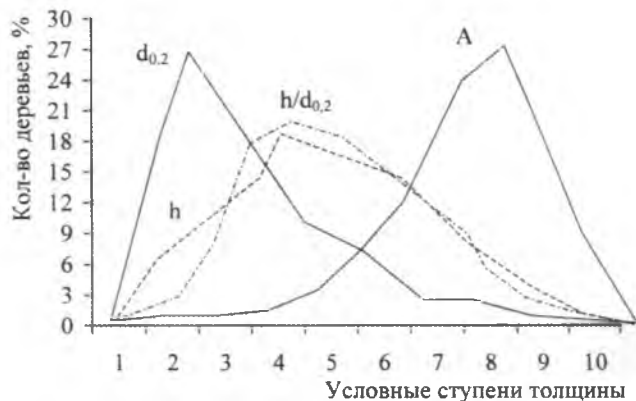
Метод процентного распределения деревьев при одинаковом числе ступеней обеспечивает распределение 100 % деревьев по равному количеству ступеней, правильность расчетов и сопоставимость показателей формы распределений для разных древостоев и признаков, а в целом более строгое сравнительное изучение любых свойств и признаков деревьев и древостоев. Используются десять разрядов — ступеней (см. рисунок, табл. 1).

В табл. 1 статистические показатели определены для дей-

Таблица 1

Характеристика распределения и дифференциации деревьев сосны по различным морфометрическим показателям в 20-летних молодняках сосняка нагорного на Среднем Урале

Показатели	Значения характеристик распределения и дифференциации деревьев по морфометрическим признакам			
	h, м	d _{0,2} , см	h/d _{0,2}	A, лет
В единицах измерений (действительные значения)				
Среднее значение с ошибкой (X±σх)	2,3±0,045	1,4±0,042	1,66±0,018	20,0±0,105
Ранг среднего (р)	50,0	58,0	52,0	42,0
Амплитуда средних редуцированных чисел (ω)	0,929	1,461	0,526	0,287
Основное отклонение (σ)	0,97	0,92	0,40	2,33
Точность опыта (ε), %	2,0	2,9	1,1	0,5
Кэф. изменчивости (V), %	42,2	64,9	23,9	11,6
В рабочих единицах (условные значения)				
Ср. значение (X _р)	4,3	2,8	4,52	7,0
Ранг среднего (р), %	51,0	60,0	50,0	42,5
Амплитуда средних редуцированных чисел (ω)	0,971	1,277	0,820	0,500
Основное отклонение (σ)	1,92	1,73	1,72	1,58
Кэф. дифференциации (V _д), %	44,6	61,1	38,1	22,7
Мера косоности (α±σ _α)	0,222±0,114	1,385±0,112	0,444±0,111	-1,030±0,112
Мера крутости (1±σ ₁)	0,318±0,228	2,937±0,224	0,243±0,222	0,776±0,222



Распределение деревьев сосны по условным ступеням диаметра (d_{0,2}), высоты (h) относительной высоты (h/d_{0,2}) и возраста (A) в 20-летних молодняках сосняка нагорного на Среднем Урале

ствительных и условных значений признаков. У тех и других совпадают ранги средних значений, но для диаметров (d_{0,2}), высот (h), относительных высот (h/d_{0,2}), возраста (A) они различны и составляют соответственно 58—60 %, 50—51, 50—52 и 42—43 %. Это значит, что средние значения перечисленных признаков занимают неодинаковое положение в ранжированных рядах, а среднее дерево по одному признаку не является средним по другому. Поэтому использовать, например, дерево со средним диаметром как среднее модельное без внесения соответствующих поправок к другим его признакам нецелесообразно.

Сходными следует считать ряды распределения деревьев по высоте и относительной высоте, что подтверждается близкими значениями мер косоности, крутости и рангов средних. Коэффициенты изменчивости, дифференциации и амплитуды редуцированных чисел адекватно отражают изменения в результатах дифференциации от одних показателей к другим. В порядке снижения дифференциации биометрические признаки располагаются в следующей последовательности: диаметр, высота, относительная высота, возраст.

Распределение деревьев по диаметру противоположно их распределению по возрасту — дифференциация деревьев в этом направлении снижается в 1,5—2 раза, мера косоности меняется с положительной +1,385±0,112 на отрицательную -1,030±0,112, а мера крутости — с 2,937±0,224 на 0,776±0,222. Из рассмотренных показателей возраст — наименее изменчивый признак деревьев.

Метод относительных значений признаков деревьев по рангам (метод редуцированных чисел). Для оценки ре-

Таблица 2

Строение по толщине 10-летних культур на вырубках древостоев сосняка ягодникового

Кол-во растущих деревьев сосны, тыс. шт/га	Ранги (числитель) и редуцированные числа (знаменатель) значений диаметра									Коэффициент		Амплитуда значений диаметра
	миним.	средних по частям древостоев							макс.	изменчивости (V), %	дифференциации (%),	
		A ₂	A	A ₁	A+B	B ₁	B	B ₂				
I вариант (посев) — 10С, ед. Б												
12,6	0	16,5	30,0	48,0	51,5	74,0	82,5	91,5	100	40,6	57,2	100
	0,365	0,583	0,745	0,501	1,000	1,255	1,463	1,672	2,083			1,718
II вариант (посев) — 10С, ед. Б												
5,5	0	10,0	20,5	30,0	46,0	62,0	78,0	94,0	100	35,3	36,1	100
	0,420	0,472	0,674	0,842	1,000	1,118	1,235	1,444	2,584			2,164
III вариант (посадка) — 8Б2С												
3,8	0	16,0	34,0	54,0	58,0	79,0	88,0	97,0	100	47,1	70,2	100
	0,384	0,576	0,712	0,961	1,000	1,269	1,490	2,096	2,885			2,501

Таблица 3

Морфометрические показатели 24-летних деревьев сосны в групповых культурах на вырубках сосняка ягодникового Припышминских боров Зауралья

Класс роста	Значение показателей деревьев на площадках размером 0,7х0,7 м с густотой, шт.														
	1—3			4—6			7—9			10—12			13—15		
	d _{1,3} , см	h, м	h/d _{1,3}	d _{1,3} , см	h, м	h/d _{1,3}	d _{1,3} , см	h, м	h/d _{1,3}	d _{1,3} , см	h, м	h/d _{1,3}	d _{1,3} , см	h, м	h/d _{1,3}
I	14,7	12,9	0,87	14,1	12,6	0,89	16,3	14,1	0,87	—	—	—	—	—	—
II	10,8	10,9	1,01	10,4	10,7	1,03	10,3	10,7	1,03	10,0	10,5	1,05	10,5	10,8	1,02
III	8,5	9,9	1,16	7,3	9,3	1,27	7,5	9,4	1,25	8,5	9,9	1,16	7,5	9,4	1,25
IV	5,5	8,2	1,50	6,1	8,6	1,41	5,9	8,5	1,44	5,9	8,5	1,44	—	—	—
Va	3,2	6,3	1,97	3,9	7,0	1,80	3,9	7,0	1,80	3,4	6,5	1,91	3,6	6,7	1,86
Vb	2,4	5,5	2,27	3,9	7,0	1,80	2,9	6,0	2,07	2,6	5,7	2,17	1,8	4,8	2,64

Таблица 4

Изменение средних значений морфометрических признаков в зависимости от количественного соотношения деревьев сосны по классам роста в групповых 24-летних культурах

Число деревьев на площадках	h, м	d _{1,3} , см	h/d _{0,2}	Число деревьев по классам роста, %	
				I—III	IV—V
1—3	9,9	8,7	1,14	62	38
4—6	9,4	7,5	1,25	55	45
7—9	8,6	6,0	1,43	38	62
10—12	7,8	4,9	1,58	22	78
13—15	7,0	3,9	1,79	20	80

зультатов дифференциации посредством использования кривых действительных относительных значений названных признаков по рангам наглядно видно снижение амплитуд редуционных чисел от диаметра к высоте, относительной высоте и возрасту, что свидетельствует о признакоспецифичности процесса дифференциации. Важное преимущество метода редуционных чисел перед другими — возможность выражать строение древостоев и результаты дифференциации деревьев в одной системе координат одновременно по всем морфометрическим признакам.

Вариантом этого метода является выражение строения древостоев и результатов дифференциации деревьев через средние относительные значения признаков по предложенным К. К. Высоцким [1] частям древостоев (табл. 2).

Табличные данные указывают на существенные изменения в строении молодых древостоев и дифференциации деревьев в зависимости от метода создания культур и состава молодняков. Дифференциация экземпляров сосны усиливается от чистых посадок к посевам, а от последних — к посадкам с преобладанием в составе быстрорастущей березы.

Рассмотренный вариант метода редуционных чисел имеет важное значение, поскольку средними значениями принято оценивать все ростовые показатели древостоев, а с помощью отделяемых этими средними частей древостоев (принимая во внимание представленность в них деревьев разных классов и категорий роста) можно разрабатывать приемы определения показателей рубок ухода за лесом [6]. Для выражения и оценки строения древостоев этот вариант метода следует применять с учетом изменчивости рангов средних значений по частям древостоев, а для доказательства сходства или различий в структуре дополнять его графическим способом сравнения.

Метод классов роста (относительного положения) деревьев позволяет одновременно оценивать строение древостоев, результаты дифференциации деревьев и объективно устанавливать показатели рубок ухода за лесом. На классы дерева подразделяются по положению их вершин в общем полове, в кронах и под кронами лучших по качеству и наиболее перспективных в росте деревьев биогрупп. Такая классификация применима в древостоях разного происхождения, возраста, состава и структуры [7].

В табл. 3 и 4 приведены средние значения d_{1,3}, h и h/d_{1,3} в 24-летних групповых посадках сосны разной густоты, которые закономерно снижаются с повышением густоты культур от высших классов роста к низшим. Напротив, показатель эндогенной дифференциации h/d_{1,3} в этом направлении повышается, причем для каждого класса роста при разной густоте культур характерны практически одинаковые значения этого показателя, что подтверждает устойчивый тип роста деревьев строго определенного рангового статуса. С увеличением численности деревьев на площадках закономерно меняется процентное участие деревьев разных классов роста, чем наглядно воспроизводятся изменения в структуре посадок разной густоты.

Таким образом, широко применяемые в лесной таксации методы выражения строения древостоев — рядов распре-

деления и редуционных чисел — одновременно являются и рядами дифференциации деревьев, поскольку позволяют оценивать эти процессы с помощью возрастной динамики коэффициентов изменчивости и дифференциации, амплитуд редуционных чисел и соотношений значений признаков деревьев. При этом сравнимые рядов процентного распределения деревьев обеспечиваются равным числом ступеней, а рядов относительных значений признаков — одинаковым ранговым положением деревьев.

Различное число естественных ступеней при постоянной их величине, равной 0,1 среднего диаметра, затрудняет сравнительную оценку формы распределения деревьев, но реально характеризует разброс действительных значений вокруг среднего, выражаемый коэффициентами изменчивости. При постоянном же количестве условных ступеней меняется реальная их величина в единицах измерения признака, но более рельефно проявляется влияние формы распределения деревьев на показатели их дифференциации и строевые древостоев. Поэтому метод условных ступеней может служить дополнением к методу естественных ступеней в том случае, если требуется провести строгую сравнительную оценку строения древостоев по разным морфометрическим признакам.

Для наиболее полной характеристики особенностей строения древостоев и дифференциации деревьев метод рядов распределения в двух вариантах и метод редуционных чисел нужно применять в сочетании, не забывая о том, что ранжирование деревьев и ступеней признака в этих методах искусственное, не учитывающее действительное взаимное расположение деревьев в древостое, а стало быть, и затрудняющее их отбор при рубках ухода за лесом.

Данных недостатков лишен метод классов роста или относительного положения деревьев, который позволяет одновременно оценивать строение древостоев и результаты как межиндивидуальной, так и эндогенной дифференциации древесных растений, а затем на этой основе проводить отбор оставляемых и вырубаемых деревьев при уходе за лесом в зависимости от его целевого назначения и технико-экономических возможностей хозяйства.

Перспективным, но требующим дальнейшего развития следует считать метод средних значений по частям древостоев, который, с одной стороны, дает возможность выражать строение древостоев с помощью редуционных чисел средних (но с учетом их рангового положения), а с другой — в отделяемых средними частях определять участие деревьев разных классов, категорий роста и по ним устанавливать показатели рубок ухода при перечислительной и глазомерно-измерительной таксации леса.

Развиваемые методы изучения роста и дифференциации древесных растений в древостоях различной структуры имеют большое значение в выявлении результатов конкуренции и регулировании взаимоотношений деревьев, в научно-методическом обосновании создания и формирования высокопродуктивных древостоев лесных экосистем.

Список литературы

1. Высоцкий К. К. Закономерности строения смешанных древостоев. М., 1962. 145 с.
2. ГОСТ 18486-73. Лесоводство. Термины и определения. М., 1973. 13 с.
3. Макаренко А. А. Об оценке дифференциации деревьев в лесу / Вопросы таксации молодых древостоев. Алма-Ата, 1970. С. 16—24.
4. Маслаков Е. Л. Об особенностях роста и дифференциации деревьев в сосновых насаждениях в начальный период их формирования // Сб. научно-исследовательских работ по лесному хозяйству ЛенНИИЛХа. 1969. Вып. 12. С. 87—102.
5. Серебренников П. П. Типы насаждений Вершинской лесной дачи // Лесной журнал. 1904. Вып. 1—2. С. 60—93, 341—380.
6. Соловьев В. М., Соловьева Ф. Р. Особенности строения сосновых молодняков различного происхождения и пути улучшения их таксации и состояния / Межузовский сборник научных трудов «Лесная таксация и лесоустойчивость». Красноярск, 1979. С. 7—14.
7. Соловьев В. М. Морфология насаждений. Екатеринбург, 2001. 155 с.
8. Фильрозе Е. М. Процессы дифференциации, роста и развития древостоев // Труды Института биологии УФ АН СССР. Свердловск, 1965. Вып. 43. С. 243—248.

ТАКСАЦИОННО-БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЧАСТИЧНЫХ ПЕСНЫХ КУЛЬТУР ДУБА НА СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ КАВКАЗЕ

В. К. ЕРМАКОВ (Апшеронский лесхоз-техникум)

Эдификаторами равнинных и нижнегорных лесов региона являются два вида дуба: черешчатый и Гартвиса. Их своевременное воспроизводство на вырубках — обязательное условие непрерывного лесопользования, сохранения защитных функций и биологического разнообразия Северо-Западного Кавказа.

Состав выращиваемых частичных культур дуба зависит от породного состава древостоев, поступивших в рубку, условий местопроизрастания, интенсивности и повторяемости рубок ухода, а также от других, иногда стихийных, факторов, определяющих эффективность лесовосстановления на вырубках.

Анализ данных, полученных в ходе изучения частичных культур дуба, позволяет констатировать, что процентное участие главных пород в культурах колеблется в пределах 15—72 %, составляя в среднем для дуба Гартвиса 35, черешчатого — 41 %. В условиях свежей дубравы (D_2) относительное участие этих видов дуба одинаково и равно 34 %. Во влажных условиях (D_3) участие дуба Гартвиса достигает 36, черешчатого — 44 %.

Естественную примесь к дубу семенного происхождения образуют порослевой дуб, а также другие твердолиственные (ясень обыкновенный, клен полевой и татарский, вяз шершавый, граб обыкновенный, бук восточный), дикоплодовые (груша кавказская, боярышник однопестичный) и мягколиственные (ива козья, осина, тополь белый) породы, имеющие преимущественно порослевое происхождение.

Средний состав культур дуба Гартвиса в свежих условиях — 34Д Г.32Яс о. 14Кл8Ос6Ив6Вз+Грш; во влажных условиях — 36Д Г.20Яс 18Кл10Вз6Ив6Ос4Гр+Грш, Т б., Брш. Для культур дуба черешчатого в свежих грдах формула состава имеет вид 34Д ч.37Гр13Кл10Вз6Яс о.+Грш, Бк, Ив; во влажных дубравах — 44Д ч.20Яс о.12Т б.8Гр8Вз8Ив+Д Г. н. Следует отметить, что боярышник как элемент леса входит в состав только самых молодых культур дуба в возрасте до 10—15 лет, в дальнейшем он встречается лишь в подлеске.

В составе подлеска отмечены кизил мужской, свидина южная, бирючина обыкновенная, боярышник однопестичный, жостер слабительный, лещина обыкновенная, бересклет европейский, бузина черная. Самыми постоянными видами подлеска являются боярышник и свидина.

Таким образом, в составе дубовых лесных культур учтена 21 древесно-кустарниковая порода. Насыщенность древесными видами частичных культур дуба на Северо-Западном Кавказе отражает значительное естественное видовое разнообразие дубовых фитоценозов региона. Исходя из этого метод частичных лесных культур уверенно можно назвать экологически обоснованным.

Самыми распространенными в культурах дуба второстепенными породами являются ясень обыкновенный и вяз шершавый, а самыми редкими — бук и клен татарский. Бук встречается только в свежих условиях, а тополь белый — только во влажных. Остальные породы образуют примесь как в D_2 , так и в D_3 .

По возрасту все исследованные культуры относятся к молоднякам. Распределение по возрасту частичных культур приведено в табл. 1, из которой следует, что культуры I и II классов возраста составлены соответственно на 86,4 и 13,6 % площади. Такое соотношение площадей объясняется лучшей сохранностью культур в более раннем возрасте.

Продуктивность главной породы, выраженная классом бонитета, колеблется от Ia, 1 до II, 8. Наиболее продуктивны культуры дуба Гартвиса, заложенные во влажных и богатых условиях (D_3), где своевременно проводился лесоводственный уход и не было лесных пожаров. Их доля составляет 98,6% в общем количестве культур. Участки лесных культур, пройденные хотя бы раз низовым пожаром, по нашим наблюдениям, снижают продуктивность на полтора-два класса бонитета.

Средний класс бонитета исследованных культур оценивается как высокий — Ia, 8±0,1, т. е. немного ниже I. Это свидетельствует, во-первых, о надлежащем уходе работников лесхозов за культурами и благоприятных лесорастительных условиях для дуба, во-вторых, о соответствии экологических требований главной породы конкретным типам условий ме-

стопроизрастания. Не обнаружено различий по продуктивности культур дуба Гартвиса и черешчатого: их средние классы бонитета практически одинаковы и равны I, 1—1,2.

Запас лесных культур на 1 га колеблется в пределах 10—240 м³. У главных пород средний прирост по запасу на 1 га (среднее изменение запаса) при лесохозяйственной полноте 1,0 варьирует от 1,6 до 8,8 м³/год.

Между средним изменением запаса и классом бонитета главных пород существует прямая достоверная связь: $y = -0,7507x + 4,5874$, $R^2 = 0,719$. Значительный вклад в варьирование среднего изменения запаса культур вносит участие в их составе таких быстрорастущих пород, как осина и тополь.

Исследования показали, что товарность главных пород, выраженная относительным количеством деловых (ровных) стволов в культурах, составляет 28—79 %. Связь между классом бонитета и товарностью средняя ($\eta = -0,52$), но достоверная ($t = 7,36 > t_{0,01} = 2,58$). В общем отмечается тенденция увеличения товарности с повышением продуктивности. Связь товарности дуба с сомкнутостью культур не установлена.

Высота деревьев дуба в частичных лесных культурах в сравнении с высотой других пород — таксационный показатель, определяющий эффективность лесовосстановления главной породы в регионе. Поскольку дуб не выносит верхового затенения, он должен быть выше других пород в кулисах, что является основным условием его выживаемости, продуктивности и качества в частичных лесных культурах. Другой показатель, важный с точки зрения успешности лесовосстановления дуба на вырубках, — это степень развития крон деревьев в культурах. Между высотой ствола и площадью проекции кроны выявлена связь, описываемая уравнением вида $y = 0,0303x^{2,1758}$, $R^2 = 0,6215$ ($t = 49,3 > t_{0,01} = 2,58$).

Связь между высотой дуба и его диаметром на высоте груди выражается следующим образом: $y = 1,4471x^{0,8642}$, $R^2 = 0,9541$ ($t = 495,83 > t_{0,01} = 2,58$). Для всех древесных пород, встречающихся в культурах, эта связь имеет вид $y = 2,481x^{0,5984}$, $R^2 = 0,7423$ ($t = 488,4 > t_{0,01} = 2,58$).

Зависимость между средним диаметром кроны (y , м) и диаметром ствола дуба (x , см) описывается степенной функцией $y = 0,4512x^{0,7607}$, $\eta = 0,8616$ ($t = 77,6 > t_{0,01} = 2,58$).

Между степенью сомкнутости крон и суммой площадей поперечных сечений стволов на 1 га для всех пород связь близка к линейной и аппроксимируется уравнением $y = 0,0954x^{0,9587}$, $R^2 = 0,8631$ ($t = 157,5 > t_{0,01} = 2,58$).

Таблица 1

Распределение исследованных культур по возрасту, % площади

Главная порода	до 10 лет	11—20 лет	21—30 лет	31—40 лет
Дуб:				
Гартвиса	13,6	45,7	5,6	2,9
черешчатый	6,3	20,8	1,9	3,2

Таблица 2

Ход роста в высоту древесных пород в культурах дуба

Древесная порода	Высота по 5-летним периодам, м					
	5	10	15	20	25	30
Дуб:						
черешчатый	2,0	5,5	8,5	11,0	14,0	16,6
Гартвиса	2,0	5,0	9,0	11,5	14,0	16,3
Ясень обыкновенный	2,5	5,0	7,5	9,6	12,0	14,0
Граб обыкновенный	1,6	4,5	7,6	9,5	12,5	—

Таблица 3

Фитоценотические ранги древесных пород в частичных культурах дуба в зависимости от лесорастительных условий

Древесная порода	D_2	D_3	$D_2 + D_3$
Дуб:			
черешчатый	1,39	1,20	1,34
Гартвиса	1,24	1,01	1,05
Ясень обыкновенный	0,51	0,73	0,66
Клен полевой и татарский	0,66	0,82	0,80
Вяз шершавый	1,19	1,37	1,32
Ива козья	1,07	1,09	1,08
Осина, тополь белый	2,84	3,30	3,15
Граб обыкновенный	1,03	1,10	1,06

С целью изучения динамики роста древесных пород по высоте в зависимости от возраста выполнен анализ стволов модельных деревьев дуба Гартвиса и черешчатого, граба обыкновенного и ясеня обыкновенного. В результате исследования выпилов, взятых из стволов модельных деревьев, у анализируемых пород восстановлен ход роста в высоту.

Приросты в высоту у дуба черешчатого на протяжении первых 30 лет относительно постоянны. В силу этого зависимость высоты от возраста культур имеет линейный характер. Линейность немного нарушается лишь в первые годы роста после посадочного стресса, когда развитие затормаживается. Это продолжается в течение 5—7 лет, после чего рост заметно ускоряется.

В отличие от дуба черешчатого ход роста дуба Гартвиса отклоняется от линейной формы, что может быть связано с влиянием неучтенных случайных факторов.

Ход роста ясеня обыкновенного и граба кавказского повторяет линейную форму хода роста главных пород.

Обобщенный по 5-летиям ход роста древесных пород в культурах представлен в табл. 2. Полученные данные свидетельствуют о том, что при своевременных интенсивных рубках ухода оба вида дуба в культурах вполне конкурентоспособны и обгоняют граб по высоте с 5-го, а ясень — с 11-го года жизни. К возрасту 15 лет превышение главных пород над сопутствующими составляет 11,5—16,7 %, а уже в 20 лет — 13,6—17,4 %.

Для проведения объективной оценки конкурентного статуса древесных пород, слагающих лесные культуры дуба, рассчитаны значения их фитоценологических рангов в зависимости от типа условий местопроизрастания (табл. 3). В основу оценки положены средние высоты деревьев и площади проекции крон.

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие практические выводы:

главные породы более конкурентоспособны в культурах, созданных в свежих грудах, чем во влажных. Их средний фитоценологический ранг в данных условиях в 1,16—1,23 раза выше. Это справедливо и для дуба черешчатого, и даже в большей мере для более влаголюбивого дуба Гартвиса;

дуб черешчатый превосходит дуб Гартвиса по относительной конкурентоспособности как в свежих, так и во влажных условиях;

фитоценологические ранги у второстепенных пород в основном меньше, чем у главных. Исключение составляют тополь дрожащий и белый. Эти виды тополя заметно превосходят по данному показателю главные породы как в свежих, так и в еще большей степени во влажных условиях местопроизрастания. Кроме того, значительную конкуренцию обоим видам дуба в D_3 оказывает вяз шершавый. Что касается дуба Гартвиса, то во влажных дубравах с ним конкурируют кроме перечисленных пород граб обыкновенный и ива козья; наиболее агрессивными конкурентами дуба в изученных культурах являются осина и тополь белый, в 2,5—3 раза превышающие главные породы по высоте ствола и площади проекции крон;

наименее конкурентоспособные и фитоценологически значимые виды в исследованных дубовых культурах — ясень обыкновенный и клен, ранги которых не превышают 1;

с целью быстрее вывода дуба в первый ярус лесоводственный уход за ним в частичных культурах на вырубках следует начинать одновременно с агротехническими уходами, когда главная порода особенно остро в них нуждается.

В заключение необходимо отметить, что в целом обследованные лесные культуры, созданные на частично обработанной почве вырубкам, в большинстве своем соответствуют первому-второму классам качества.

Из поэтической тетради

Мне снилась юность: Западный Саян,
Шальная речка, названная Бесью,
Трава никем не кошенных полей,
Затерянных в пихтовом чернолесье.

Следы давно непуганных зверей
И — сказка, обернувшаяся былью,
Избушка без окон и без дверей.
Охотничья. Источенная гнилью.

Вверху, над нею — панорама скал,
Сверкающие снежные короны,
А ниже — бурелом и ветровал
И чахлах пихт истерзанные кроны.

Медведь, бредущий вдаль без суеты,
Без компаса и карт по бездорожью.
Куда ни глянь — хребты, хребты, хребты
С болотами у самого подножья.

Мне снился наш палаточный ночлег,
Огнем костра подсвеченные кроны.
Веселого ручья звенящий бег,
Беспечный бег куда-то вниз по склону.

Уходит мой хороший друг
Искать судьбы иной.
Жизнь — это летопись разлук:
Смирюсь еще с одной.

А то, что трещина в душе,
Как на стекле окна...
Так — грифельком в карандаше —
Душа ведь не видна.

Нет, время не прервет свой ход,
И это — не конец.
Однажды рана зарастет,
Разглядится рубец.

Но эхо опустевших стен
Шепнет наверняка,
Что не придет никто взамен:
Жизнь слишком коротка.

Жизнь, словно талая вода,
Уходит сквозь года.
Прощай! И если навсегда,
То, значит, навсегда...

Я на запад гляжу,
где остался мой дом.

Я на запад гляжу
в предзакатный дымок.
А судьба с непонятым
упорством и злом

Тянет дальше в тайгу —
на восток, на восток.

Я припомню огнями
рассвеченный мост,
И огни фонарей,
и машин, и реклам.

А тайга надо мной
распахнет звездный холст,
А костер угольки
вдруг подбросит к ногам.

И стозвонное эхо
закличет в лесу

И поманит загадками
росных дорог.

И уже не судьба —
сами ноги несут
На восток, на восток,
на восток, на восток.

А. Н. БЕЛОВ



УДК 630*31

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ХВОЙНЫХ ПОРОД

Л. Т. СВИРИДОВ, А. И. НОВИКОВ, Н. Д. ГОМЗЯКОВ
(ВГЛТА)

Лес является не только единственно возобновляемым природным ресурсом на Земле, но и источником депонирования углекислого газа и создания активного кислорода. Площадь лесов в мире ежегодно уменьшается более чем на 20 млн га, и в настоящее время лесистость планеты составляет 27% при критически минимальной ее величине 20%, ниже которой могут возникнуть необратимые биосферные процессы. Резкое сокращение площади лесов, наблюдаемое в России (каждый год насаждения вырубаются почти на 2 млн га, а лесные пожары охватывают свыше 1 млн га), требует интенсивного и постоянного восстановления лесов и облесения некоторых территорий.

Для проведения лесовосстановления и лесоразведения ежегодно необходимо примерно 10–12 тыс. т семян древесно-кустарниковых пород, в том числе хвойных — не менее 500–700 т. В естественном состоянии семена основных лесобразующих пород (сосны, ели и лиственницы) непригодны для посева на лесокультурных площадях и выращивание лесопосадочного материала в питомниках. Поэтому семена обрабатывают с помощью семяочистительной машины МОС-1, характеристики которой несовершенны. В ней для обеспечения более полного отделения крылаток от семян исходный ворох пропускают трижды. В этом случае обескрыливается 83–88% семян, что не отвечает требованиям производства. Наряду с этим в результате 3-кратной обработки травмируется 5–7% (при норме 1%) полноценных семян и теряется еще 8–15% необескрыленных. Это недопустимо ни с экономической, ни с ресурсосберегающей точек зрения (Свиридов, Гомзяков, Новиков, 2001; Свиридов, 2002; Свиридов, Новиков, 2003).

Исследования показали (Свиридов, Голев, 1996), что семена хвойных пород, предназначенные для высева в питомниках, целесообразно разделять на четыре фракции с поперечным размером (толщиной), в первой фракции равным 1–1,25 мм, во второй — 1,25–1,5, в третьей — 1,5–1,75 и четвертой — 1,75–2 мм. При этом во фракциях образуются выровненный посевной материал, в котором масса 1000 семян соседних фракций отличается в среднем на 15%, что важно для последующего дифференцированного высева. Кроме того, выделение семян мелкой фракции (1–1,25 мм) и первоочередной их высева позволяют сохранить всхожесть всей семенной партии при длительном хранении.

В Воронежской государственной лесотехнической академии (ВГЛТА) разработаны перспективные технические сред-

ства для обработки (обескрыливания, очистки и сортирования) семян хвойных пород¹, в том числе универсальная малогабаритная семяочистительная машина непрерывного действия, пневмосепаратор лесных семян, решетчатая установка, сепараторы вальцового и дискового типов.

Универсальная малогабаритная семяочистительная машина непрерывного действия (рис. 1) предназначена для первичной обработки исходного семенного материала. Она состоит из загрузочно-обескрыливающего устройства непрерывного действия, системы воздушной очистки и решетчатого сортирования, рамы и клиноременного привода с электродвигателем.

В машине использован новый перспективный принцип двухстадийной технологии обескрыливания семян, осуществляемый по непрерывной схеме. Здесь семена обескрыливаются на 50–55% в загрузочном бункере при их подаче шнеково-щеточным питателем (первая стадия) и непосредственно в обескрыливателе щеточными рабочими органами (вторая стадия). В машине реализован ряд новых технических решений, связанных с конструкциями рабочих органов (щеточных элементов) обескрыливателей и их расположением

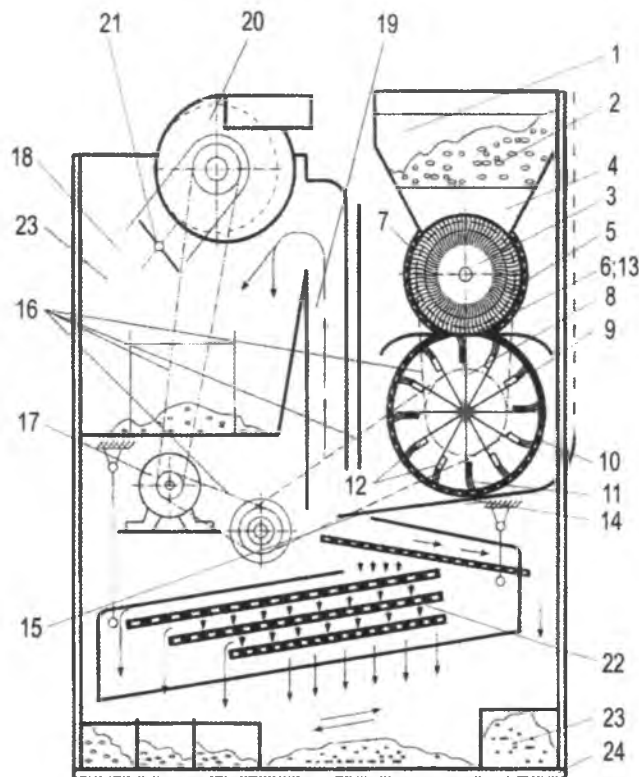


Рис. 1. Схема универсальной малогабаритной семяочистительной машины непрерывного действия:

1 — загрузочный бункер; 2 и 3 — верхний и нижний отсеки загрузочного бункера; 4 — днище; 5 — шнеково-щеточный питатель; 6 и 13 — загрузочное и разгрузочное отверстия; 7 — сетчатая рабочая поверхность; 8 — обескрыливающий барабан; 9 и 10 — верхний и нижний полуцилиндры; 11 — основные щеточные элементы; 12 — дополнительные щеточные элементы; 14 — разгрузочное окно обескрыливателя; 15 — приемный лоток; 16 — клиноременная передача; 17 — электродвигатель; 18 — осадочная камера; 19 — аспирационный канал; 20 — вентилятор; 21 — дроссельная заслонка; 22 — решетчатый стан; 23 — сборники семян; 24 — рама

¹ А. с. СССР № 1628958 МПК5 В 07 В 4/02, А 01 С 1/100. Машина для обескрыливания лесных семян / Л. Т. Свиридов. Бюл. № 7. 1991. Патент РФ № 2089055 МПК⁷ В 07 В 4/02, А 01 С 1/00. Способ обескрыливания семян хвойных пород / Л. Т. Свиридов, И. М. Бартенев, В. А. Смирнов. Бюл. № 13. 1997. Патент РФ № 2235450 МПК⁷ В 07 В 4/02, А 01 С 1/00. Малогабаритная машина для обескрыливания, очистки и сортирования лесных семян / Л. Т. Свиридов, Н. Д. Гомзяков, Д. К. Благодрагов, В. С. Быков. Бюл. № 25. 2004. Патент РФ № 2150338 МПК⁷ В 07 В 4/02, А 01 С 1/00. Пневмосепаратор лесных семян / Е. К. Блинов, А. И. Озадовский, В. И. Казаков. Бюл. № 25. 2000. А. с. СССР № 1424874 МПК⁵ В 07 В 4/02, А 01 С 1/00. Машина для очистки и калибровки семян / Л. Т. Свиридов, Ю. И. Полупарнев, А. П. Андреев, А. А. Иванов. Бюл. № 35. 1988. Патент РФ № 2167725 МПК⁷ В 07 В 1/28, В 07 В 1/46. Машина для очистки и калибровки семян / Л. Т. Свиридов, А. В. Кочегаров, О. М. Костиков. Бюл. № 15. 2001. Патент РФ на полез. модель № 46685 МПК⁷ А 01 В 1/28. Машина для очистки и калибровки семян / Л. Т. Свиридов, В. С. Быков, Э. Н. Бусарин. Бюл. № 21. 2005. Патент РФ № 2111068. Устройство для очистки и калибровки лесных семян хвойных пород / Л. Т. Свиридов, А. Д. Голев. Бюл. № 12. 1998. Патент РФ № 2170147. Устройство для очистки и калибровки лесных семян хвойных пород / Л. Т. Свиридов, А. Д. Голев, А. И. Новиков, А. В. Князев. Бюл. № 19. 2001. Патент РФ № 2179079. Устройство для очистки и сортирования лесных семян хвойных пород / Л. Т. Свиридов, А. Д. Голев, А. И. Новиков, А. В. Филатов. Бюл. № 4. 2002.

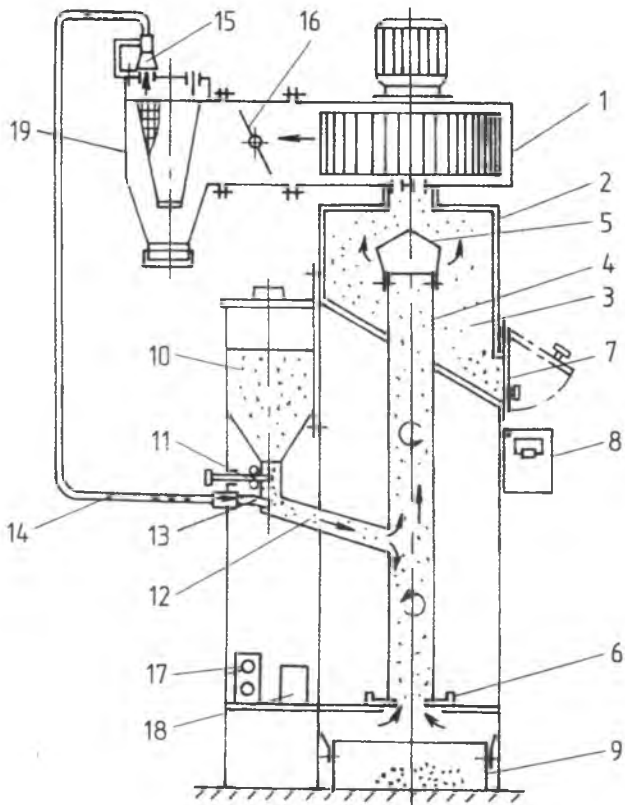


Рис. 2. Технологическая схема пневмосепаратора лесных семян ПЛС-5М:

1 — вентилятор; 2 — рама; 3 — осадочная камера; 4 — воздушный канал; 5 — отражатель; 6 — заслонки; 7 — крышка осадочной камеры; 8 и 9 — приемники для легких и тяжелых семян; 10 — загрузочный бункер; 11 — дозатор; 12 — семенной лоток; 13 — штуцер; 14 — воздуховод; 15 — воздухозаборник; 16 — заслонка вентилятора; 17 и 18 — кнопочный и электромагнитный пускатели; 19 — пылесборник

на валу (а. с. СССР № 1144655, 1528358), корпуса и вала обескряливателя (а. с. СССР № 1628958), а также загрузочного бункера (пат. РФ № 2089055, № 2235450).

Машина в 1,5—1,7 раза повышает производительность по сравнению с существующими аналогами, обеспечивает 97,8—98,5 %-ную полноту отделения крылаток от семян за один проход и на 3—5 % снижает их травмирование.

Пневмосепаратор лесных семян ПЛС-5М (рис. 2), разработанный ВГЛТА совместно с ЦОКБлесхозмашем (г. Пушкино МО), предназначен для первичной очистки и сортирования предварительно обескряленных лесных семян по удельной массе (плотности). Он состоит из вентилятора 1, установленного над осадочной камерой 3, загрузочного бункера 10 с дозатором 11, воздушного канала 4, приемников для легких 8 и тяжелых 9 семян, пылесборника 19.

Отличительной особенностью сепаратора является конструкция дозатора 11, герметично совмещенного с воздуховодом 14 (пат. РФ № 2150338), что позволяет по сравнению с известными аналогами ПЛС-5 (установлен дополнительный электродвигатель для привода щеточного питателя, волоски щетки в процессе работы склеиваются смолой, выделяемой семенами хвойных пород) и СЛС-4 (установлен питатель вибрационного типа, повышающий расход электроэнергии и уровень шума при работе) упростить конструкцию, удешевить его производство, повысить производительность и качество разделения семян на фракции.

Решетная установка применяется для вторичной обработки лесосеменного материала по геометрическим параметрам (ширине, толщине) семян. В конструкцию входят рама, на которой установлены загрузочный бункер с выпускной щелью, щеточный барабанный питатель, решетный стан и привод колебаний решетного стана.

В базовом варианте решетной установки (а. с. № 1424874) для изменения угла наклона решет использован сектор с отверстиями, по которым переставляют в различные положения скобу-фиксатор.

Отличительными особенностями решетной установки являются монтаж в зоне выпускной щели бункера гребенчатой регулировочной заслонки и отсечение питателя от семенной массы специальной наклонной перегородкой, что способствует равномерной строго дозированной подаче се-

мян на решетный стан (пат. РФ № 2167725). Последний закреплен на раме с помощью двух пар подвесок, расположенных на противоположных концах решет с возможностью изменения длины подвесок и амплитуды колебаний (пат. РФ на полез. модель № 46685). Указанные особенности позволяют повысить на 6—8 % качество очистки и на 8—13 % производительность.

В ВГЛТА разработана также группа безрешетных сепараторов вальцового (пат. РФ № 2111068, № 2170147) и дискового (пат. РФ № 2179079) типов, обеспечивающих вторичную очистку от мелких примесей и сортирование семян.

В основу конструкции сепараторов вальцового типа положен технологический принцип перемещения сортируемых по толщине семян в узком пространстве между двумя наклонными вальцами с величиной щели от минимальной в зоне подачи (начало разделения) к увеличивающейся в зоне их окончательного разделения.

В базовом варианте сепаратора в качестве рабочих органов используется пара гладких вальцов (Свиридов, Голев, 1997), вращающихся с большой частотой в противоположные стороны и обеспечивающих сортирование семян на достаточно большое число фракций. Выполнение вальцов ступенчатыми (пат. РФ № 2111068) с технологически обоснованными соотношениями длин и диаметров ступеней позволило сортировать семена на четко определенное исследованием (Свиридов, Голев, 1996) число фракций (как правило, на четыре).

Сочетание новых технологических решений привело к созданию многоступенчатого вальцового сепаратора, конструкция которого содержит ориентирующе-сортирующее приспособление, выполненное в виде нескольких пар ступенчатых вальцов, установленных с возможностью вращения в противоположные стороны и изменения зазора между осями в опорах, и механизм равномерной подачи семян в виде пары наклонных, вращающихся в противоположные стороны гладких вальцов, установленных вдоль загрузочного бункера (пат. РФ № 2170147).

Использование предложенного устройства позволяет за два цикла обработки лесных семян хвойных пород достичь 96 %-ной чистоты семенной массы и на 2—3 % повысить производительность.

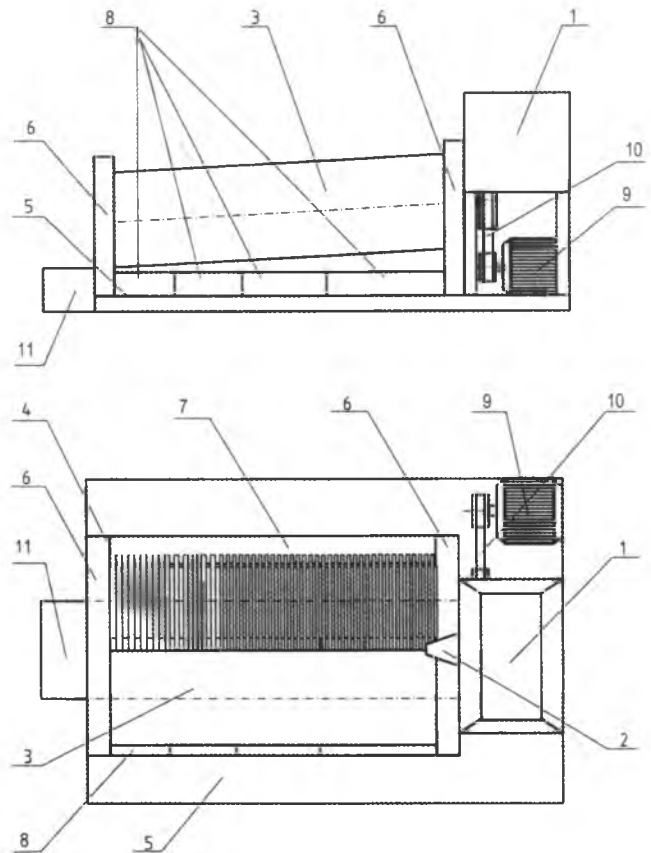


Рис. 3. Схема сепаратора дискового типа:

1 — загрузочный бункер; 2 — питатель; 3 — ориентирующе-сортирующее устройство; 4 — дисковый рабочий орган; 5 — основание; 6 — рама; 7 — противоходный отсекаль семян; 8 — приемники для семян; 9 — электродвигатель; 10 — клиноремный привод; 11 — приемник для трудноотделимых примесей

Характеристика перспективных технических средств для обработки семян хвойных пород

Показатели	Универсальная малогабаритная семейно-типовая машина	Пневмо-сепаратор	Сепаратор дискового типа
Габаритные размеры, мм:			
длина	740	800	600
ширина	480	600	400
высота	1200	1900	400
Масса конструкции, кг	До 64	До 92	До 15
Окружная скорость вращения щеточного питателя, м/с	1,0—1,25	—	—
Окружная скорость вращения рабочих органов обескряливателей, м/с	2,4—2,6	—	—
Скорость воздушного потока в системе аспирации, м/с	0—12	5—9	—
Частота вращения, мин ⁻¹	—	—	800—1000
Расчетная производительность за 1 ч чистого времени, кг	4,0—5,0	6,0—6,5	4—5
Фактическая производительность за 1 ч сменного времени (для сосны обыкновенной), кг	3,5—4,0	3,5—4,0	3,5—4,0
Объем загрузочного бункера, дм ³	14—15	10,0	10
Мощность электродвигателя, кВт	0,7	0,55	0,5
Обслуживающий персонал, чел.	1	1	1

Сепаратор дискового типа (рис. 3) предназначен для вторичного сортирования семян и элиминирования трудноотделимых примесей (хвои).

УДК 630*37

ВЫВОЗКА ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ АВТОТРАНСПОРТОМ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Д. Д. РЕПРИНЦЕВ, В. В. БЕЛОЗОРОВ (ВГЛТА)

В большинстве лесхозов малолесных районов отсутствует специальный автотранспорт для вывозки лесоматериалов, что объясняется недостатком необходимых средств на его приобретение. Однако и при наличии таких средств не всегда экономически целесообразно иметь в хозяйстве дорогостоящую технику, которая из-за малых объемов заготовки древесины не может быть эффективно использована.

Исходя из реальной обстановки в лесхозах с небольшим годовым объемом заготовки древесины необходимо сосредоточить основное внимание на повышении действенного использования для вывозки лесоматериалов имеющегося подвижного состава общего назначения. А как показывает практика, зачастую он эксплуатируется неэффективно, о чем свидетельствует тот факт, что древесина в сортиментах ввозится не автопоездами, а одиночными автомобилями. И тому есть объективные причины.

Во-первых, для вывозки лесоматериалов зачастую используются дороги общего пользования, для которых Правилами дорожного движения установлены габаритные и весовые ограничения параметров автотранспортных средств.

Во-вторых, в сравнении с движением одиночного автомобиля в характере движения автопоезда, в составе которого не менее двух шарнирно связанных между собой кинематических звеньев, имеется ряд особенностей, проявляющихся при движении как на прямых, так и на кривых участках пути.

На прямолинейном участке трассы с достижением определенной скорости движения автопоезда возможно изменение взаимного положения его кинематических звеньев: происходит «вильяние» прицепа, создающее угрозу возникновения ДТП из-за возможного бокового столкновения со встречным и попутным транспортом, наезда встречного автомобиля на прицеп, «заноса» прицепа и его опрокидывания.

При криволинейном движении тягач и прицепная звенья перемещаются по самостоятельным траекториям, центры кривизны которых не совпадают между собой. Вследствие сдвига этих траекторий значительно уширяется габаритная полоса движения автопоезда, что при маневрировании в условиях лесосеки небольшой площади, а также при повороте с радиусом менее 100 м может создать аварийную ситуацию. Такая ситуация может возникнуть не только в лесу, но и на дороге общего пользования, что особенно характерно для дорог низкой категории, к которым зачастую примыкают лесовозные и лесохозяйственные дороги. Как правило, эти дороги общего пользования изобилуют кривыми, составляющими около 50 % общей протяженности трассы.

В основу конструкции сепаратора дискового типа положен технологический принцип перемещения сортируемых по длине семян в пространстве между скатной доской (или гладким вальцом 3) и вращающимся цилиндром 4, составленным из дисков различного диаметра, которые образуют между собой кольцевые щели прямоугольного сечения с различной шириной от минимальной в зоне подачи (начало разделения) к максимальной в зоне их окончательного разделения.

Новизна конструкции сепаратора дискового типа заключается в выполнении рабочего органа 4 четырехсекционным с кольцевыми канавками различной ширины на поверхности. При этом в направлении от загрузочного к разгрузочному концу ширина канавок в смежных секциях увеличивается и соответствует максимальной длине семян в каждой из выделяемых фракций, а длина секций уменьшается (пат. РФ № 2179079), что обеспечивает эффективное выделение из лесосеменного материала трудноотделимых примесей в виде хвои и ее фрагментов (до 99,6 %) и разделение семян на четыре фракции: мелкую, среднюю, среднекрупную и крупную.

Характеристики представленных на рисунках технических средств приведены в таблице.

Использование новых технических средств для обработки семян хвойных пород в составе технологического комплекса или автономно позволяет в 2—2,5 раза повысить производительность, на 5—7 % снизить травмирование семян, на 8—13 % уменьшить их потери, а также дает возможность реализовать технологию выращивания укрупненного посадочного материала без перешколивания в питомниках с высевом отдельно обработанных и отсортированных на фракции семян.

Изложенные обстоятельства вынуждают лесхозы малолесных районов для сортиментной вывозки применять не автопоезда, а автомобили без прицепов, что из-за неполного использования силы тяги автомобилей ведет к снижению их производительности и увеличению себестоимости вывозки.

В сложившейся ситуации существует проблема способа устранения обстоятельств, препятствующих использованию автопоездов на вывозке лесоматериалов. Решить ее можно, оснастив прицеп автопоезда специальным поворотным устройством¹.

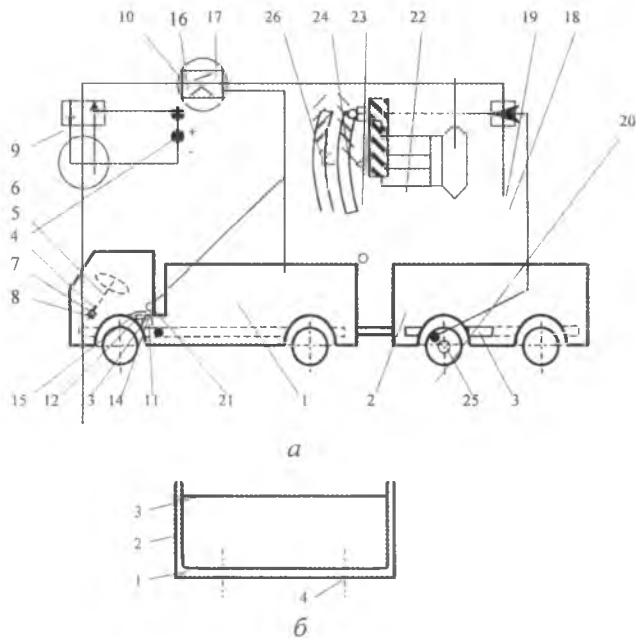
Устройство для управления поворотной осью прицепа автопоезда (см. рисунок, а), состоящего из тягача 1 и прицепа 2, снабжено системой фиксации положения нижнего поворотного круга 3, включающей подвижный контакт 4, установленный на валу рулевой колонки 5. Этот контакт 4 электрической цепью соединен с положительной клеммой источника питания 6, на котором имеется два неподвижных контакта 7 и 8, установленных на корпусе рулевой колонки 5 и подключенных электрической цепью к контактному прерывателю 9.

Контактный прерыватель 9 соединен электрической цепью с электрическим датчиком пройденного пути 10, установленным в коробке передач 11 на вторичном валу и соединенным электрической цепью с выводом трехфазного синхронного электродвигателя 12. Ротор 13 электродвигателя 12 жестко соединен с первичным валом 14 механического демультипликатора 15.

На вторичном валу 13 демультипликатора 15 закреплен подвижный контакт 16, соединенный электрической цепью с положительной клеммой источника питания 6 и реле времени 27. На корпусе механического демультипликатора 15 установлен неподвижный контакт 17, подключенный к обмотке электромагнита 18 электропневматического клапана 19, который соединен пневмолиниями с ресивером 20, компрессором 21 и тормозной камерой 22, чей шток 23 соединен с тормозной колодкой 24, шарнирно закрепленной одним концом на штоке 23, другим — на балке подкатной поворотной тележки 25, и контактирует с нижним поворотным кругом 3, соединенным с верхним поворотным кругом 26 прицепа 2.

Устройство работает следующим образом. При движении автопоезда по прямолинейной траектории контакты (под-

¹ Патент 224024 Россия, МПК — 7 В62 D 13/02. Устройство для управления поворотной осью прицепа автопоезда / Д. Д. Репринцев, В. В. Белозоров, И. Т. Черных; заявитель и патентообладатель ВГЛТА. № 2003103224/11; заявл. 03.02.03.; опубл. 20.11.04. Бюл. № 32.



Конструктивная схема устройства для управления поворотной осью прицепа автопоезда КамАЗ-5320+ГКБ-817 (а) и принципиальная схема коникового устройства (б)

вижный 4 и неподвижные 7, 8) находятся в разомкнутом положении. При этом контактный прерыватель 9 и электрический задатчик пройденного пути 10 обесточены, подвижный и неподвижный контакты (16 и 17) находятся в разомкнутом положении, электромагнит 18 электропневматического клапана 19 обесточен, а шток 23 тормозной камеры 22 находится в положении, соответствующем криволинейному движению автопоезда. При входе в поворот (например, в левый) подвижный контакт 4 и неподвижный 7 замыкаются, на обмотку электрического задатчика пройденного пути 10 подается напряжение. Напряжение подается также на вывод трехфазного синхронного электродвигателя 12. При этом происходит одновременное включение задатчика пройденного пути 10, настраиваемого на расстояние от оси передних колес тягача до поворотной оси прицепа 2, и вращение второго вала механического демультипликатора 15. При за-

мыкании контактов 16 и 17 подается ток на электромагнит 18 электропневматического клапана 19, что вызывает смещение штока 23 и перемещение тормозной колодки 24. Перемещение тормозной колодки 24 осуществляется до тех пор, пока сопротивление повороту со стороны взаимодействующих тормозной колодки 24 нижнего поворотного круга 3 и верхнего поворотного круга 26 прицепа 2 практически исчезает, вследствие чего оси колес прицепа 2 движутся по траектории тягача. После выхода прицепа 2 из поворота контакты 4 и 7 размыкаются, срабатывает реле времени (продолжительность времени 7 с) и электропневматический клапан 19 соединяет верхнюю полость тормозной камеры 22 с ресивером 20, что вызывает перемещение штока 23. Тормозная колодка 24 прижимается к нижнему поворотному кругу 3 и блокирует его относительно верхнего поворотного круга 26 прицепа 2.

Благодаря сближению траекторий движения автомобиля-тягача и прицепа повышается устойчивость автопоезда при маневрировании на кривых участках и исключаются «виляние» и «занос» прицепа при прямолинейном перемещении, т. е. обеспечивается безопасность движения автопоезда как в стесненных условиях небольших лесосек, так и в транспортном потоке по дороге общего пользования.

Для перевозки лесоматериалов транспортные средства общего назначения должны быть оборудованы кониковыми устройствами. При этом важное значение приобретает выбор оптимальной их конструкции, надежно удерживающей пачку лесоматериалов при транспортировке.

Кониковое устройство (см. рисунок, б) состоит из опорной балки 1, двух стоек 2, жестко соединенных с опорной балкой, и натяжного каната 3 с замком. Устройство крепится на грузовой платформе с помощью болтовых соединений 4. При необходимости оно может быть легко демонтировано, что особенно важно в том случае, если автомобиль и прицеп используются для перевозки не только лесоматериалов, но и других видов груза. При этом устройство устанавливается в кузов при неснятых бортах.

Таким образом, задача максимального использования возможностей подвижного состава общего назначения для перевозки лесоматериалов в лесхозах малолесных районов связана с решением проблемы обеспечения безаварийной и безотказной его эксплуатации.

В сравнении с одиночным автомобилем существенно повышается масса перевозимого автопоездом груза при соблюдении допустимых осевых нагрузок. Кроме того, сокращается объем строительства временных лесовозных дорог (усов) и уменьшаются материальные затраты на строительство и оборудование погрузочных площадок на лесосеках.

УДК 630*232.337

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СОРТИРОВКИ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ХВОЙНЫХ ПОРОД ОС-1

И. В. КАЗАКОВ (ВНИИЛМ)

Производственный опыт и наблюдения за работой лесопосадочных машин показывают, что при использовании для посадки неотсортированного посадочного материала, как правило, резко снижается приживаемость лесных культур и имеют место случаи нарушения технологического процесса посадки.

В настоящее время для механизации процесса сортировки посадочного материала на производстве нет специального оборудования, что существенно затрудняет ее проведение.

Во ВНИИЛМе и ЦОКБлесхозмаше разработано оборудование для сортировки посадочного материала хвойных пород по качественному показателю на стандартные и нестандартные в соответствии с требованиями ОСТ 56-98-93 «Сянцы и саженцы древесных и кустарниковых пород».

Оборудование (см. рисунок) состоит из рамы 1, ленточного транспортера 2, привода 3, пульта управления 4, рабочих столов сортировщиков 5 и приемщиков 6.

Транспортер включает в себя раму, привод, ведущий и ведомый барабаны, направляющие ролики и опорные планки для ленты. Рама металлическая сварной конструкции, секционная. Транспортер представляет собой резинотканевую конвейерную ленту общего назначения, которая охватывает ведущий и ведомый барабаны и поддерживается опорными планками. Вдоль транспортера с обеих сторон шарнирно закреплены откидные столы сортировщиков, снабженные касетами для набора и увязки отсортированного посадочного материала.

На столах установлены емкости с торфяно-глиняным раствором. Рядом с рабочими местами приемщиков находятся два роликовых стола для установки в них ящиков с отсортированным посадочным материалом.

Посадочный материал в ящиках подается на столы сортировщиков, где набирается по сортам в пучки. Скрепленные

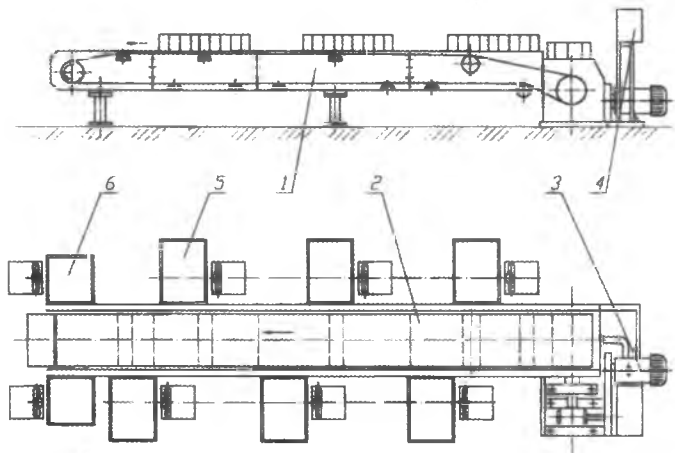


Схема оборудования для сортировки посадочного материала хвойных пород ОС-1

пучки кладут на ленточный транспортер, и по мере заполнения транспортера приемщики его включают. Пучки саженцев поступают на полку в конце транспортера, откуда их снимают приемщики, обмакивают корни в торфяно-глиняный раствор и укладывают в ящики для последующей транспортировки материала на посадку или хранение. При необходимости до покрытия корневой системы торфяно-глиняным раствором длинные корни подрезают секатором.

Техническая характеристика оборудования ОС-1

Тип оборудования	стационарное для закрытых помещений
Габаритные размеры, мм	9000х3000х1000
Производительность, шт/ч сменного времени	7460
Мощность привода, кВт	4,0
Скорость перемещения ленты, м/с	0,15±10 %
Масса, кг	не более 2000
Обслуживающий персонал:	
сортировщики	6
приемщики	2

Испытания оборудования для сортировки посадочного материала и его опытно-производственная проверка проводились в питомнике Сергиево-Посадского опытного лесхоза. В качестве посадочного материала использовали 2-летние сеянцы ели. Средняя высота стволика составила 18 см, длина корневой системы — 11,2 см, толщина стволика у корневой шейки — 1,6 см.

Оборудование позволяет механизировать процесс сортировки и упаковки посадочного материала и существенно улучшает условия работы сортировщиков. В процессе сортировки было выбраковано 37,3 % нестандартного посадочного материала, что подтверждает целесообразность применения ОС-1. Кроме того, улучшается качество посадочного материала и упрощается процесс посадки на лесокультурную площадь. Производительность оборудования — 7460 сеянцев за 1 ч сменного времени.

По результатам испытаний ОС-1 рекомендовано к поставке на производство.

Целебные растения на вашем столе

ПЮРЕ ИЗ ПОПУХА

Листья лопуха, щавель, зелень укропа и петрушки пропускают через мясорубку, добавляют соль и перец, перемешивают, укладывают в стерильные банки и хранят в холодильнике. Используют для приготовления супов, салатов и как приправу к мясным и рыбным блюдам.

1 кг листьев лопуха, 100 г щавеля, 30 г зелени укропа и петрушки, перец, соль.

соленой воде) с зеленью петрушки и укропа, солят и заправляют сметаной. Подают с мясом.

100 г листьев дягиля, 80 г листьев одуванчика, 2 ст. ложки сметаны, соль.

САЛАТ ИЗ ДЯГИЛЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО С ОДУВАНЧИКОМ

Листья дягиля обдают кипятком, нарезают, смешивают с измельченными листьями одуванчика (предварительно вымоченными в

ЖАРЕННЫЕ ЦВЕТОЧНЫЕ ПОЧКИ ДУДНИКА ЛЕСНОГО

Цветочные почки отваривают в соленой воде и поджаривают на сливочном масле.

100 г почек дудника, 1 ст. ложка сливочного масла, соль.

Это интересно

НЕ ТРЕВОЖЬТЕСЬ О СВОЕМ ВЕСЕ

Никто не отрицает, что переизбыток жировых отложений часто связан с сердечно-сосудистыми заболеваниями, раком и диабетом. Тем не менее ряд исследований последних лет выявил странную закономерность: кто с годами набирает вес, живет дольше тех, кто быстро его сбрасывает к старости. И вообще принятые нормы оптимального веса взяты от лукавого.

Американские врачи, например, считают, что с возрастом, а именно после 40 лет, можно допускать ежегодный прирост веса на четверть или даже на полкилограмма. Все равно, подметили медики, сколько ни сбрасывай с себя «лишнего», через 5 лет «оно» к вам вернется.

Кстати, многие зарубежные диетологи и геронтологи готовы высказать крамольную мысль: «Если вы обеспокоены своим здоровьем, перестаньте тревожиться о своем весе».

Сдано в набор 5.02.2007.
Усл.-печ. л. 5,88.

Подписано в печать 2.03.2007.
Усл. кр.-отт. 7,84.

Формат 60x88/8.
Уч.-изд. л. 9,4.

Бум. офсетная № 1.

Печать офсетная.
Заказ 516

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

Набрано в ОАО ордена Трудового Красного Знамени «Чеховский полиграфический комбинат»
142300, г. Чехов Московской области, тел./факс 8(499) 270-73-00, т/ф 8(49672) 6-25-36. E-mail: marketing@chpk.ru
Отпечатано в Подольском филиале. 142110, г. Подольск, ул. Кирова, 15

Долгие годы возглавлял научно-исследовательский сектор этого Института. Был деканом лесохозяйственного (лесного) факультета МЛТИ (МГУЛА). С 1990 г. заведовал кафедрой лесоустройства и охраны леса. Им опубликовано более 100 научных трудов в области лесоустройства и лесопользования. Принимал активное участие в разработке и реализации федеральных целевых программ.

Скончался 1 сентября 2005 г. в Москве.

МАЙ

110 лет со дня рождения (5 мая 1897 г.) **Сергея Яковлевича Соколова** — известного систематика растений и дендролога, талантливого организатора и руководителя научных работ, заслуженного деятеля науки РСФСР, доктора биологических наук (1938), профессора.

Родился в г. Белебей Уфимской губ. (Башкирия) в семье земского врача. Начал учебу в Петроградском лесном институте. После вынужденного перерыва, связанного со службой в Красной Армии и участия в Гражданской войне, продолжил учебу в Казанском университете, откуда перевелся в Ленинградский лесной институт. Одновременно с учебой занимался в научном кружке проф. В. Н. Сукачева. С 1924 г. работал на кафедре морфологии, систематики растений и дендрологии под руководством В. Н. Сукачева. С 1929 г. участвовал в ряде научных экспедиций на Кавказ, в Южную Киргизию и Карелию. В 1938 г. возглавил Ботанический сад, являвшийся одним из наиболее крупных отделов Ботанического института АН СССР. Помимо этого руководил Карельским стационаром, проводил большую общественную работу во Всесоюзном ботаническом обществе и в Совете ботанических садов. Награжден орденом Ленина и орденом «Знак Почета», золотой и серебряной медалями Всесоюзной сельскохозяйственной выставки.

Область научных интересов ученого — дендрология, география растений, их интродукция и акклиматизация, лесная типология, растительные ресурсы, охрана природы, геоботаника, зеленое строительство.

Главный редактор и основной автор трудов «Деревья и кустарники СССР» (в шести томах), «Интродукция растений и зеленое строительство», «География древесных растений».

Скончался 8 марта 1971 г.

95 лет со дня рождения (28 мая 1912 г.) **Валентина Николаевича Смагина** — известного специалиста в области лесной геоботаники, лесоведения и лесной биогеоценологии, доктора биологических наук, профессора.

После окончания с отличием лесохозяйственного факультета ЛЛТА был оставлен на кафедре дендрологии и лесной геоботаники (1936). Под руководством В. Н. Сукачева провел лесотипологические исследования в Ленинградской обл., на Алтае, Северном Кавказе и Украине.

До войны был старшим научным сотрудником лаборатории лесоводства ВНИИЛХа, изучал причины усыхания лесов в пойме р. Урал. С 1946 г. по приглашению В. Н. Сукачева работал старшим научным сотрудником лаборатории лесной геоботаники Института леса АН СССР. Проводил лесотипологические исследования в Приморье, на юге Красноярского края, в Тувинской АССР. После перевода Института из Москвы в Красноярск сформировал лабораторию лесной типологии и организовал изучение лесов Западного и Восточного Саянов, Приангарья, Алтая, Тувы, Прибайкалья и Забайкалья, результаты исследований которых опубликованы в его работе «Типы лесов Сибири» (1963) и в коллективной монографии «Типы лесов гор южной Сибири». Позже был заместителем директора этого Института.

Автор монографии «Леса бассейна реки Усури» (1965), в теоретической части которой сформулировано понятие «экогенез лесных биогеоценозов», разработана система таксонов их экогенетической классификации, обоснованы понятия «зонально-провинциальный» и «высотно-поясной комплекс типов леса», осуществлено лесорастительное районирование Приморского края. Под редакцией В. Н. Смагина вышел сборник «Динамика лесных биогеоценозов Сибири» (1980), где подведены итоги стационарных исследований лаборатории лесной типологии.

Скончался 17 октября 1990 г.

ИЮНЬ

105 лет со дня рождения (10 июня 1902 г.) **Германа Петровича Мотовилова** — известного лесоустроителя и крупного организатора лесного хозяйства, заслуженного деятеля РСФСР, министра лесного хозяйства СССР (1947—1948), доктора сельскохозяйственных наук, профессора.

Родился в Пермской губ. в семье помощника лесного смотрителя. После окончания в 1927 г. ЛЛТА работал в лесоустроительных организациях, таксатором в учебно-опытном лесничестве Академии. С 1928 г. был заместителем заведующего Ленинградского областного лесоустроительного треста.

С 1934 г. трудился в Воронежском ЛТИ сначала ассистентом, затем доцентом. Вернувшись в Ленинград, стал помощником главного инженера в Гипролестрансе, с июля 1937 г. возглавил Центральный НИИ леса, но уже в сентябре 1937 г. — Главлесоохрану СНК СССР. В апреле 1947 г. назначен министром лесного хозяйства СССР. С января 1949 г. — старший научный сотрудник Института леса АН СССР в Москве. С 1959 г. заведовал лабораторией Института леса и древесины СО АН СССР (Красноярск). В 1965—1967 гг. возглавлял отдел лесоматериалов, целлюлозы и бумаги Всесоюзного НИИ стандартизации (Москва). За заслуги в области лесного хозяйства награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Подготовил и опубликовал ряд ценных для науки и практики работ, в том числе «Лесохозяйственные основы организации лесного хозяйства», «Опыт использования лесной типологии при организации лесного хозяйства», «Роль лесоустройства в повышении продуктивности леса».

Скончался 10 марта 1974 г. в Москве.

105 лет со дня рождения (14 июня 1902 г.) **Георгия Георгиевича Самойловича** — видного ученого лесоведа и географа, основоположника аэрокосмических методов в лесном хозяйстве, доктора сельскохозяйственных наук, профессора.

Родился в С.-Петербурге в семье техника-железнодорожника. В 1919 г. окончил краткосрочные курсы лесных техников по национализации и обследованию лесов. Продолжил учебу в Петроградском лесном институте. Одновременно обучался в школе летчиков Осоавиахима. В 1922—1924 гг. занимался в научном кружке проф. В. Н. Сукачева. Дипломная работа Г. Г. Самойловича «Применение аэрофотосъемки при таксации леса» была рекомендована для «непрямого опубликования».

После окончания Института в 1926 г. оставлен в аспирантуре на кафедре таксации для подготовки к научной деятельности по специальности «Аэрофотосъемка». С 1930 г. работал ассистентом, в 1931 г. — доцентом, с 1934 г. — заведующим кафедрой лесной аэросъемки ЛЛТА, которая была создана в 1932 г. при непосредственном участии ученого.

Вся научная деятельность Г. Г. Самойловича связана с этой Академией, где он прошел путь от студента до профессора. С 1953 г. и до конца жизни заведовал кафедрой лесной таксации, авиации и лесоустройства.

Активно участвовал в проведении первых опытов по использованию аэрофотосъемки и авиации в лесном хозяйстве. Разработал теоретические основы и дал практические рекомендации по технологии таксационных работ, основанных на рациональном сочетании наземной таксации и дешифрирования аэрофотоснимков.

В последние годы жизни уделял много внимания проблеме внедрения в лесотаксационное дешифрирование аэрофотоснимков, математических методов, вопросам моделирования древостоев, разработке принципиальных подходов к машинному съему информации с аэрофотоснимков. Подготовил 15 кандидатов и докторов наук, создал научную школу для подготовки специалистов по аэрофотосъемкам. Основоположник преподавания в лесохозяйственных и лесоинженерных факультетах вузов спецкурса по аэрометодам.

Опубликовал 165 научных работ, среди них — «Пути применения авиации к различным отраслям лесного дела» (1931), «Применение авиации и аэрофотосъемки в лесном хозяйстве» (1953), «Применение аэрофотосъемки в лесоинженерном деле» (1965, в соавторстве).

Скончался 26 мая 1972 г.

Дополнительная информация об ученом опубликована в № 3 журнала «Лесное хозяйство» за 2002 г.

115 лет со дня рождения (20 июня 1892 г.) **Павла Ивановича Чернявского** — геоботаника, флориста, историка лесной растительности Югославии, доктора биологических наук, профессор.

Родился в Ростове-на-Дону. Окончил Харьковский университет. Многие годы изучал флору и растительность Югославии. Область научных интересов — изучение связи типов лесных местообитаний с различными древесными породами. В 1951—1960 гг. работал в Болгарии в Лесном институте. Совместно с болгарскими учеными издал капитальный труд «Деревья и кустарники Болгарии».

После возвращения в СССР работал старшим научным сотрудником отдела селекции и семеноводства Всесоюзного НИИ агролесомелиорации. Объектом селекционных исследований ученого являлись дуб черешчатый и осокорь. Во ВНИАЛМИ под его руководством создан дендрологический сад. Автор более 100 научных работ.

Скончался 31 января 1969 г.

175 лет назад (июнь 1832 г.) в Архангельске был открыт памятник М. В. Ломоносову.

Е. В. КУРИЛЫЧ (ВНИИЛМ)



ЦЕЛЕБНЫЕ РАСТЕНИЯ



ВЯЗ

РАВНИННЫЙ

ULMUS CAMPESTRIS L.

Народные названия — берест, карагач.

Мощное высокое дерево с яйцевидными черно-бурыми почками (семейство вязовые — Ulmaceae). Листья плотные, обратнояйцевидные, сверху голые, снизу жестко-лопастные. Плоды — обратнояйцевидные, на коротких цветоножках, крылатки с орешками, расположенными в верхней части крылатки. Высота — 10—30 м.

Время цветения — апрель—май.

Широко распространен в средней полосе европейской части страны. Растет в лесах по склонам. Высаживается в парках, садах, на улицах.

Применяемые части — кора и листья.

Время сбора: кору собирают в апреле, листья — в мае—июне.

Молодая кора вяза обладает вяжущим, мочегонным, кровоочистительным, обезболивающим, кровоостанавливающим, противовоспалительным и ранозаживляющим действием, листья — хорошими ранозаживляющим и обезболивающим свойствами.

Отвар молодой коры **применяют** как вяжущее и укрепляющее при поносах, как мочегонное при водянке, а также при лихорадочных состояниях и упорной ломоте в суставах.

Порошок из листьев **принимают** при кишечных и почечных коликах.

В немецкой народной медицине отвар коры молодых ветвей употребляют при поносах, воспалении мочевого пузыря, воспалительных процессах матки, при водянке, ревматизме, подагре и при хронических кожных сыпях (в последнем случае — как внутреннее и наружное для обмываний и компрессов).

Наружно отвар коры используют для обмываний, местных ванн и компрессов при чесотке, сыпях, лишаях, язвах. Свежие измельченные листья и молодую измельченную кору прикладывают к порезам и ранам с целью ускорить их заживление.