

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

6

Теоретический и научно-
производственный журнал

Основан в 1833 году

2008





УЧЕНЫЙ, ПЕДАГОГ, ОБЩЕСТВЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ

Михаил Данилович Данилов – видный представитель лесоботаники, физиологии, экологии и селекции древесных растений, биологическое ресурсосведение и лесоведение. Труды ученого известны не только в нашей стране, но и за рубежом. Результаты его исследований отражены в учебниках, монографиях, академических журналах, многих других изданиях и используются в практической работе.

Вся творческая жизнь М.Д. Данилова, доктора биологических наук, профессора, талантливого ученого, замечательного педагога, наставника молодежи, прошла в родном ему Среднем Поволжье. Он родился 8 июля 1908 г. в с. Туруново Чувашской АССР (бывш. Казанской губ.) и с детских лет познал нелегкий крестьянский труд, деревенский быт, понимал цену леса, который давал людям плоды, ягоды, грибы, пастбищные угодья, топливо. Все это, естественно, формировало убеждения юноши и определило его желание стать лесоводом. Школьные годы совпали с периодом революции, гражданской войны и голодных 1921 г. Однако в таких тяжелых условиях он сумел успешно закончить школу.

В 1926 г. сбылась мечта деревенского паренька – он был принят на первый курс лесохозяйственного факультета Казанского института сельского хозяйства и лесоводства (КИСХИЛ). В студенческие годы Михаил проявил склонность к научно-исследовательской работе, с увлечением занимался в лесном кружке. В 1930 г. в «Известиях КИСХИЛ» опубликована его статья «Опыты споращиванием желудей».

Конечно, первые шаги в науке М.Д. Данилов делал под руководством своих учителей – крупнейших лесоводов Л.И. Яшнова и А.П. Тольского, а также геоботаника А.Я. Гордягина, которые обратили внимание на способного и очень трудолюбивого студента, заметили его интерес к исследовательской работе. С учетом желания Михаила общественные организации вуза направили его на кафедру лесных культур, возглавляемую проф. А.П. Тольским. После окончания института он был зачислен аспирантом кафедры, где учился с 1930 по 1933 г.

Хорошая теоретическая подготовка, трудолюбие, незаурядные способности, целеустремленность, настойчивость и последовательность в работе помогли быстрому росту молодого ученого. В 1939 г. ему присуждается ученая степень кандидата сельскохозяйственных наук, а в 1951 г. он успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора биологических наук в Институте леса АН СССР.

Многоплановость исследований М.Д. Данилова определялась их высокой актуальностью и откликом на возникающие вопросы производства и лесного хозяйства. Одним из первых ученых изучил состав растительности на вырубках и гарях в связи с процессами лесовозобновления. К числу фундаментальных относятся его труды о возрастной динамике развития и эколого-физиологической специфике древесных пород, классификации деревьев по развитию и росту. Им проведены важные исследования по определению листовой массы древостоев как фактора их биологической продуктивности, разработан ряд методик по определению урожайности дикорастущих плодово-ягодных растений, а также по выявлению жизнеспособности деревьев, пострадавших от лесных пожаров. Большой научный интерес представляют его работы о формовом разнообразии и плодородии дуба, о продуктивности грибов и ягод в различные годы, о влиянии хозяйственной деятельности на травяной покров, устойчивость насаждений и почву лесопарков.

Около 200 научных трудов являются итогом его творческой деятельности: многочисленных поездок, экспедиций, полевых и лабораторных экспериментов. Среди них «Растительность Марийской АССР», «Культуры дуба в чувашских нагорных дубравах», «Возрастные изменения древесных и кустарников растений и значение их для практики лесного хозяйства», «Леса Марийской АССР».

Научная работа для М.Д. Данилова была неотъемлемой частью жизни. Даже став директором и ректором Поволжского лесотехнического института (ПЛТИ), переехавшего в Йошкар-Олу, и серьезно увлекшись педагогической работой, он продолжал наблюдения и исследования, выступал на конференциях, симпозиумах, семинарах, писал статьи и книги. Кроме того, он руководил аспирантами, консультировал докторантов, выступал официальным оппонентом и экспертом ВАКа, был научным редактором многочисленных сборников трудов, членом редакционной коллегии «Лесного журнала», поддерживал тесную связь с производственниками.

Свои разносторонние знания, богатый жизненный опыт Михаил Данилович щедро передавал молодежи, студентам. Его яркие лекции, насыщенные результатами собственных наблюдений и исследований, всегда вызвали повышенный интерес слушателей, побуждали их к творческой работе. Он близко общался с членами руководимого им ботанического кружка. Вместе со студентами выезжал на экскурсии, помогал в составлении докладов, участвовал в их обсуждениях. Многие из его учеников впоследствии стали кандидатами и докторами наук, ведущими специалистами производства.

Будучи директором и ректором ПЛТИ (1941-1945, 1951-1966 гг.), М.Д. Данилов внес весомый вклад в развитие высшего лесного образования в Среднем Поволжье. Его искренне уважали как разностороннего ученого, педагога и организатора. При всех своих званиях он был прост и доступен. С сердечной теплотой встречали Михаила Даниловича руководители производства, большинство из которых были его учениками.

Огромную педагогическую, научно-исследовательскую и административную работу М.Д. Данилов сочетал с многогранной общественной деятельностью. Он неоднократно избирался депутатом Йошкар-Олинского городского совета, Верховных Советов МАССР и СССР, был делегатом XIX съезда ВКП(б), в течение многих лет возглавлял Марийское отделение общества «Знание» и Марийское отделение Комитета защиты мира.

Заслуги М.Д. Данилова отмечены высокими государственными наградами: двумя орденами Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почета», медалями «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.», «За трудовое отличие», «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения Владимира Ильича Ленина», «Тридцать лет победы в Великой Отечественной войне». Он награжден почетными грамотами Верховного Совета Марийской АССР и Верховного Совета Чувашской АССР, а также почетными нагрудными знаками. В 1951 г. ему присвоено звание «Заслуженный деятель науки Марийской АССР».

Скромность, трудолюбие, постоянная требовательность к себе, беззаветное служение науке – таким Михаил Данилович навсегда остается в памяти тех, кому посчастливилось быть его учеником, работать под его руководством.

Е.М. РОМАНОВ, ректор МарГТУ

УЧРЕДИТЕЛИ:

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
М.Б. ВОЙЦЕХОВСКИЙ
М.Д. ГИРЯЕВ
Ю.П. ДОРОШИН
Н.Н. КАШПОР
М.Е. КОБЕЛЬКОВ
Н.А. КОВАЛЕВ
Г.Н. КОРОВИН
В.Г. КРЕСНОВ
Е.П. КУЗЬМИЧЕВ
Е.Г. МОЗОЛЕВСКАЯ
Н.А. МОИСЕЕВ
В.В. НЕФЕДЬЕВ
В.Н. ОЧЕКУРОВ
Е.С. ПАВЛОВСКИЙ
А.П. ПЕТРОВ
А.И. ПИСАРЕНКО
И.М. ПОТАПОВ
А.Р. РОДИН
С.А. РОДИН
И.В. РУТКОВСКИЙ
Е.Д. САБО
А.И. САВИНОВ
С.В. СТАРОСТИН
В.В. СТРАХОВ
Ю.П. ШУВАЕВ

Редакция:

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

© "Лесное хозяйство", 2008.

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

☎ (499)

177-89-80, 177-89-90

Писаренко А.И., Страхов В.В. Технология предвидения и будущее лесного хозяйства	2
ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ	
Шутов И.В. Брестский мир и таможенные пошлины на кругляк	7
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ	
Клейнхоф И.А. Системный подход к реформированию управления лесами и лесным хозяйством	10
<i>Мнение ученого</i>	
Белаенко А.П. Экономические интересы хозяйствующих субъектов и экологические ограничения природопользования	12
ЛЕСОВЕДЕНИЕ И ЛЕСОВОДСТВО	
Войцеховский М.Б., Голубчиков Ю.Н. О лесной природе чернозема	14
Медведева М.В., Германова Н.И. Биологическая активность подзолистых почв сосняков-черничников среднетаежной Карелии после рубок	16
Дядченко О.С. Эколого-лесоводственная оценка древесной растительности по типам ландшафта	18
ЭКОЛОГИЯ И ЧЕЛОВЕК	
Слепых В.В. Фитонцидная активность сосны и ионизация воздуха	20
Хамарова З.Х., Алиев И.Н. Особенности формирования растительности на нарушенных землях центральной части Северного Кавказа	21
Самсонова И.Д. Медоносы лесных и примыкающих экосистем	23
ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ	
Горошкевич С.Н., Васильева Г.В., Попов А.Г. О гибридизации кедрового стланика в западной части Станового нагорья	25
Попов П.П. Географическая дифференциация популяций ели в семенном потомстве	27
Шутяев А.М. Семейственно-эдафические испытательные культуры дуба черешчатого	29
Горовой А.И., Колесникова Р.Д., Тагильцев Ю.Г., Цюпко В.А. Продуктивность сосны корейской по биологически активным компонентам	31
Шишов В.В., Шишов А.В. Создание лесных культур дуба в роще Магницкого	33
МЕХАНИЗАЦИЯ И РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ	
Теринов Н.Н., Терин А.А. Лесной многоцелевой малогабаритный трактор	34
Рябухин П.Б., Абузов А.В. Горным лесоразработкам – средосберегающее технологическое оборудование	36
Ивановский В.П. Усовершенствование дисков для разрезания мягколиственной древесины	38
Египко С.В. Клык корчевателя с зубчатой передней кромкой	40
Казаков И.В. Оборудование для сбора шишек ОСШ-1	41
ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСА	
Фуряев В.В., Заблоцкий В.И., Шершнева В.И., Самсоненко С.Д. Динамика пожароустойчивости Верхне-Обского массива Алтайского края	42
Телицын Г.П., Острошенко В.В. К оценке экологической опасности лесных пожаров	44
УКАЗАТЕЛЬ статей, помещенных в журнале за 2008 г.	47

ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕДВИДЕНИЯ И БУДУЩЕЕ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

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

Будущим лесного хозяйства обеспокоены прежде всего развитые страны, которые понимают биосферную значимость лесов, а также те страны, которые получают значительный лесной доход. Как правило, они имеют развитую экономику (Скандинавия, Западная и Центральная Европа, Северная Америка). Стремление предвидеть будущее состояние лесного сектора проявилось и в некоторых богатых лесом регионах России (Иркутская обл., Красноярский край), где в последние годы были предприняты попытки реализации форсайт-проектов¹.

Одна из главных проблем для большинства стран, как развивающихся, так и развитых, – доведение результатов научных исследований в лесном секторе до бизнесменов, работников лесного хозяйства и лесной промышленности, других вероятных пользователей достижениями лесных исследований в приемлемой для них форме и изложенных на доступном им языке. Большие перспективы форсайт-технологий определены практически для всех направлений развития [2]. Под форсайт-технологией понимается процесс систематических попыток заглянуть в далеко отстоящее будущее науки и технологии, экономики и общества с целью идентификации областей стратегических технологий, которые принесут наибольшую выгоду от их развития и использования [7].

В связи с невысокой эффективностью большинства научно-технических достижений в отдельных областях лесного сектора (технологий лесозаготовок и лесовосстановления, охраны и защиты леса от пожаров и вредителей, вывозки и переработки древесины и других лесных ресурсов, инвентаризации лесных ресурсов и проектирования их использования и т. д.) в различных странах стали развиваться элементы стратегического планирования как процесс разработки и поддержания равновесия между целями и возможностями лесного сектора в изменяющихся рыночных условиях.

Цель **стратегического планирования** в развитых странах – определить наиболее перспективные направления деятельности предприятий лесного сектора, обеспечивающие их рост и процветание при условии сохранения лесов и экологической безопасности лесопользования. Этот термин отличается от долгосрочного планирования и отражает специфику планирования, осуществляемого на уровне управления предприятием в целом, поскольку по своему содержанию стратегическое планирование является частью более широкого понятия «стратегическое управление». Таким образом, в развитых странах началось энергичное проникновение новой технологии – предвидения будущего (форсайта) – в стратегическое планирование лесного сектора. Ее суть заключается в научном предвидении направлений развития отдельных отраслей лесного сектора и их совокупности. Например, для лесного сектора форсайт показывает, что включение вопросов промышленности, зависящей от лесных ресурсов, существенным образом повышает точность предвидения будущего состояния лесов. Развитие технологии предвидения предполагает сохранение доступности для всех групп населения к процессам принятия решений по вопросам лесного сектора и обеспечения демократичности участия в них.

Наибольшее признание в странах ЕС получило толкование форсайта как новой технологии подготовки материалов для принятия решений, основу которой составляют три вида действий экспертов: размышления о будущем, обсуждение

и начертание его контуров. При этом размышления о будущем могут включать элементы прогнозирования, оценку перспектив инновационных технологий в той или иной области деятельности лесного сектора, постановку задач проведения необходимых исследований и т. д. с целью идентификации долгосрочных тенденций и опираются не на сумму специализированных знаний, а на экспертное предвидение будущего лесного сектора [4].

Исходя из специфики лесного сектора при размышлении о будущем приходится принимать в расчет не только научные, технологические и экономические стороны развития, но и социальные и глобальные. Поэтому в процесс обсуждения о будущем лесного сектора и отдельных его отраслей должны быть вовлечены прямые и опосредованные участники процессов лесовыращивания, лесопользования, лесопереработки, лесной торговли.

В настоящее время в связи с интенсивным развитием лесного сектора ряда стран, опирающихся на производство или потребление лесных ресурсов (Россия, Китай, Индонезия, страны Африки и Южной Америки и др.), необходимо учитывать и проблему возрастания объемов незаконных лесозаготовок и производства нелегальной лесной продукции. Кроме того, постепенное развитие демократических процессов во всех странах чрезвычайно усилило роль исследовательских и неправительственных экологических организаций в обсуждении всех проблем развития лесного сектора. На фоне глобального биосферного значения лесов практически все вопросы развития мирового лесного сектора требуют межправительственных консультаций. Именно для этой цели и создан Форум ООН по лесам.

При использовании форсайт-технологии для начертания предполагаемого будущего лесного сектора и отдельных его отраслей большое значение имеет обоснование эффективной стратегии. В отношении большинства вопросов лесного хозяйства и отчасти лесной промышленности государства опираются на Стратегию мирового лесного хозяйства, созданную FAO, которая периодически ее обновляет. Стратегия устанавливает основные направления развития лесного сектора, однако по определению не может затрагивать вопросы финансирования, предназначенного для развития различных областей данного сектора конкретной страны. Это очень важно, так как основные проблемы устойчивого управления лесами и устойчивого развития лесного сектора идентифицированы у развивающихся стран и стран с переходным типом экономики, включая Россию и Китай.

Таким образом, разработанный европейцами подход к использованию форсайта как технологии предвидения будущего мирового лесного сектора, опирающийся на работу экспертов по размышлению о будущем, его обсуждению и начертанию контуров желаемого и возможного будущего, учитывает взаимосвязи между научными, технологическими, социальными и глобальными проявлениями того или иного пути развития лесного сектора, включая финансовые ограничения предпочтительного направления для различных стран [4]. В этой связи особо следует подчеркнуть ключевую роль государств и транснациональных компаний в содействии необходимым лесным исследованиям и внедрению инновационных технологий и систем в лесном секторе [6].

Технология предвидения будущего применяется на всех уровнях структурирования экономических отношений в лесном секторе – от корпоративного до национального и считается одним из наиболее эффективных инструментов для определения стратегических перспектив инновационного развития, выявления технологических прорывов, способных

¹ От английского слова foresight – предвидение.

оказать максимальное позитивное воздействие на экономику и общество в долгосрочной перспективе. Но национальные программы форсайта в лесном секторе приняты не во всех странах. Как правило, целью таких программ является описание вероятных тенденций социально-экономического и технологического развития на долгосрочную перспективу и достижение консенсуса между государством, бизнесом и обществом, обеспечивающего повышение конкурентоспособности страны и решение наиболее важных социально-экономических проблем. В последние годы существенную часть форсайт-проектов государственного уровня занимают вопросы участия лесного сектора в решении проблем глобальных климатических изменений [6].

Отраслевые и корпоративные форсайт-проекты нацелены на выбор технологических приоритетов, определение основных факторов, способных повлиять на изменение рынков, оценку потенциальных продуктов, которые могут быть востребованы на этих рынках, выявление технологического потенциала отраслей и корпораций, выбор мер, необходимых для развития существующих и достижения новых конкурентных преимуществ. Подобные проекты в разные годы реализовывались во многих странах.

Деятельность в области стратегического планирования лесного хозяйства и деревоперерабатывающей промышленности с помощью форсайт-технологии осуществляют следующие международные специализированные организации.

Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO) регулярно подготавливает стратегические прогнозы в отношении лесного хозяйства и мирового лесного сектора, привлекая для этих целей лучших мировых экспертов и научные коллективы, которые используют различные методы форсайт-технологии стратегического прогнозирования. В частности, она готовит специализированные обзорные прогнозы мирового лесного сектора с подразделением стратегических прогнозов по географическим регионам, странам, отраслям лесного сектора и номенклатуре лесной продукции.

Программа развития Объединенных Наций (United Nations Development Programme, UNDP) включает в свои годовые отчеты общие сведения о перспективных направлениях средне- и долгосрочного развития науки и технологии в разных областях экономики, включая лесной сектор, часть которых является результатом применения форсайт-технологии.

Организация экономического сотрудничества и развития (Organization for Economic Cooperation and Development, OECD) исходя из общих прогнозов экономического развития различных стран мира до 2020 г. проводит идентификацию состояния и движущих сил изменений в окружающей природной среде. Она осуществляет это с точки зрения тенденций экономических изменений в мире и отдельных странах, тенденций роста численности народонаселения, скорости глобализации мировой торговли и производства и т. д., а также воздействия этих процессов на окружающую природную среду. Опираясь на такой глубокий эшелонированный анализ, OECD выявляет перспективные, ожидаемые и необходимые направления развития науки и технологии в мире с применением различных методов форсайт-технологии – от выборочных опросов случайных респондентов до мозговых штурмов специалистов, от письменных консультаций по методу Дельфи² до традиционных научных семинаров с открытой трибуной для дискуссий. Периодически организация публикует результаты своих стратегических прогнозов, которые охватывают миро-

вые проблемы устойчивого развития, включая все вопросы окружающей среды и природных ресурсов.

Международный союз лесных исследовательских организаций (International Union of Forest Research Organizations, IUFRO) является старейшей организацией, объединяющей ученых и институты, работающие в области наук, прямо или косвенно связанных с лесом и его продукцией. По своей организационно-правовой форме IUFRO – международная добровольная некоммерческая неправительственная научная организация, членами которой являются 710 учреждений в 111 странах (более 15 тыс. ученых). Деятельность Союза осуществляется в рамках почти 200 рабочих групп и 60 специализированных исследовательских групп в составе восьми отделений: лесоводства; физиологии и генетики; лесохозяйственной деятельности и технологии; инвентаризации, выращивания леса и лесохозяйственных наук; лесной продукции; социальных, экономических, информационных и политических исследований; состояния лесов; лесной экологии. Союз предоставляет ученым возможность обмена знаниями и опытом во всех областях науки на национальном и международном уровнях, который происходит на специально организуемых совещаниях, семинарах, конференциях и Мировых конгрессах по лесному хозяйству (периодичность – раз в 5 лет). Последний конгресс IUFRO состоялся в Брисбене (Австралия) 8-13 августа 2005 г. под девизом «Леса на весах: традиции и технологии». Очередной конгресс пройдет в Сеуле (Корея) 22-28 августа 2010 г. под девизом «Леса для будущего: устойчивое общество и окружающая среда».

Начиная с момента своего создания в 1892 г. Союз развивался как всемирная исследовательская сеть в области лесного сектора, что закономерно привело его в XXI в. к превращению в глобальную сеть лесных исследовательских организаций и отдельных ученых. Естественным образом это обусловило и международное сотрудничество в области всех видов исследований, связанных с лесами, а также содействие улучшению понимания в мире экологических, социальных и экономических аспектов роли лесов и деревьев в жизни людей. Публикации Союза создают плодородную основу для проведения форсайт-исследований любых проблем лесного сектора планеты и отдельных стран.

Международный центр исследований по лесному хозяйству (Center for International Forestry Research, CIFOR) вплотную занимается оценками изменений и неопределенностей в вопросах развития землепользования и лесного хозяйства, используя сценарный подход для применения методов форсайт-технологии в отношении управления лесами, особенно тропическими.

Европейский институт леса (European Forest Institute, EFI) периодически публикует обзор состояния и развития лесных ресурсов. На основе опубликованного сценария получают оценки производительности лесов в отношении круглых лесоматериалов на период 2000-2040 гг. для 33 стран Европы. Кроме того, EFI опубликована модель будущего развития лесов континента при условии осуществления устойчивого управления ими, которая учитывает потребности производства древесины и ведения экосистемного лесного хозяйства, воздействия на леса природных катаклизмов (ветровалы, буреломы), климатические условия и проблемы углеродного поддержания баланса. Модель предназначена для предсказания последствий возможных изменений в практике управления лесами.

Институт мировых ресурсов (World Resources Institute, WRI) – частная исследовательская организация, которая располагается в Вашингтоне (США) и объявлена независимым центром по выработке политики действий в отношении глобальных проблем окружающей среды и развития, а также по предоставлению технической помощи в этой области. WRI предоставляет и помогает собрать другим организациям объективную информацию и практические рекомендации в сфере политики действий и организационных перемен, спо-

² Метод Дельфи – заочный, многоуровневый, анонимный метод стратегического планирования, разработанный в США в 1950-е годы для анализа вариантов плана атомной войны. Его субъектами являются группы исследователей, каждый из которых индивидуально в письменной форме отвечает на вопрос (заполняет анкету), и организационная группа, сводящая мнения экспертов воедино. В опросе участвуют не более 20 экспертов-респондентов. Главная особенность метода заключается в итеративности и возвратности на каждом шаге итерации к каждому эксперту с целью уточнения постановки проблемы исходя из анализа полученных ответов от всех экспертов, выполненного организационной группой. Окончательная фаза метода – анализ перечня наиболее устойчивых ответов по аспектам: эффективность, обеспеченность ресурсами, соответствие проблеме и расстановка баллов. Выбирается решение, набравшее наибольший балл. В итоге остается сокращенный список вариантов решений проблемы.

собствующих разумному с экологической точки зрения и более справедливому в социальном отношении развитию. Вот почему он одним из первых стал применять различные методы форсайт-технологии для выработки стратегических прогнозов. Предметом особого внимания являются глобальные экологические проблемы и их взаимосвязь с экономическим развитием и социальной справедливостью на всех уровнях. Институт работает над анализом политики и сотрудничает с другими организациями для установления связи между идеями и конкретными действиями. В последние годы его потенциал позволил инициировать форсайт-проект глобального уровня в отношении всех экосистем планеты. При участии лучших специалистов и сотрудников всех международных, правительственных и неправительственных организаций в 2005 г. опубликована оценка экосистем и условий существования человечества за 1000 лет.

Естественно, что страны, в которых лесной сектор занимает важную часть национальной экономики, уделяют больше внимания развитию технологий стратегического предвидения будущего, чтобы развиваться согласно инновационной модели и не проиграть в конкурентной борьбе на рынках лесной продукции.

Например, в лесном секторе **Финляндии** весьма активно реализуются и развиваются методы форсайт-технологии, поскольку именно финские исследователи выполняют большинство методологических разработок в области Европейской лесной технологической платформы. На начало 2008 г. существовали одобренные правительством прагматичные форсайт-рекомендации, более похожие на форсайт-предписания, по развитию лесного сектора Финляндии до 2020 г. с учетом завершения в 2010 г. Национальной лесной программы [5]. Исходя из представления о глобализации лесной промышленности поставлен главный вопрос: как поддержать конкурентоспособность финских компаний. Выявление связанных с этим проблем также стало результатом форсайт-анализа (нехватка рабочих рук, невозможность напрямую управлять частным лесным хозяйством, охватывающим около 50 % площади лесов в стране, новые источники доходов – энергия, химическая переработка древесины, машиностроение для лесного сектора, туризм, технологии know how, доступное наличие древесины, структурные изменения собственности на леса, изменения ценности лесов).

В результате перед форсайт-исследователями была поставлена задача – выработать независимый взгляд на потенциал лесного сектора Финляндии с учетом альтернативных вариантов его развития, а также вариантов его развития на основе Национальной лесной программы, модернизированной в соответствии с данными форсайт-анализа. При этом следует определить, как управлять данной программой в условиях альтернативных вариантов развития лесного сектора с учетом изученных последствий будущих изменений [5].

В **Германии** форсайт-технология развивается в рамках форсайт-процесса «Будущее» (Futur). Специальные приложения для лесного сектора разрабатываются в рамках исследовательской деятельности Федерального исследовательского института сельских территорий, лесного хозяйства и рыбного хозяйства (институт Йоганна Хейнриха вон Тюнен), созданного в г. Брауншвейг 1 января 2008 г. и находящегося в ведении Министерства продовольствия, сельского хозяйства и защиты потребителей и являющегося одним из четырех федеральных исследовательских институтов. Основными направлениями его работы являются междисциплинарные исследования в следующих областях: экономика (микро- и макроэкономические исследования по сельскому и лесному хозяйству, пиломатериалам, продовольствию и рыбной продукции); технологии; материальное использование возобновляемых природных ресурсов; климат; биоразнообразие; органическое фермерство (без применения химических удобрений, гербицидов, регулято-

ров роста, генетически модифицированных организмов и проч.). В его состав входят 15 специализированных институтов, разбросанных по разным городам страны (связанные с лесным сектором расположены в Гамбурге).

В **Австрии** развитие всех исследований, включая стратегическое планирование в лесном секторе, и форсайт-технологии осуществляется в рамках документа «Стратегия 2010 – перспективы исследований технологии и инноваций в Австрии», принятого в качестве базового Австрийским советом развития исследований и технологии. Однако в отношении лесного хозяйства и лесного сектора он ограничивается отсылками к общеевропейским документам и программам, в частности к Лесной технологической платформе плана стратегических исследований для инновации, конкурентоспособности и качества жизни [4].

В **Ирландии** еще в 1996 г. принят документ под названием «Вырачивая для будущего», представляющий собой стратегический план развития всего лесного сектора страны. В 2004 г. Лесная служба пересмотрела и уточнила этот план, опираясь на результаты форсайт-анализа, проведенного с привлечением представителей различных предприятий лесного сектора, а также на итоги семинаров, организованных при поддержке Лесной службы, Ирландского общества лесоводов, Национального совета лесных исследований и развития и др. Существенно новыми задачами стали ориентация лесного хозяйства на лесоразведение в связи с выполнением Киотского протокола и полный переход к устойчивому управлению лесами в рамках социальных, экологических и экономических параметров лесоводства. Всего на основе форсайт-анализа в 2004 г. выработано 15 рекомендаций в отношении лесной политики страны. В частности, определено, что к 2035 г. в стране ежегодно необходимо создавать леса на 20 тыс. га. Затем это намерение было включено в национальную стратегию в области изменений климата на период 2007-2012 гг.

Несмотря на то, что лесистость Ирландии – одна из самых низких в ЕС (8 %) при общей площади лесов 600 тыс. га и что в лесном секторе занято всего около 16 тыс. работников, в стране ежегодно производится лесная продукция на 90 млн ирландских фунтов, а стоимость продукции переработки заготовленной древесины составляет 170 млн. На протяжении многих лет ежегодно продукция лесного сектора прирастает на 10 %. Таким образом, к 2035 г. лесной продукции должно производиться на 1,3 млрд ирландских фунтов, а стоимость продукции переработки заготовленной древесины составит 800 млн. Численность же работников лесного сектора должна увеличиться только на 2020 человек, что является следствием агрессивной инновационной политики в лесном секторе Ирландии.

Это вполне реальные показатели, которые можно достичь за счет механизации к 2015 г. всех видов работ по посадке леса и заготовке древесины, объем которой будет равен 4,5 млн м³/год. Устойчивое управление лесами Ирландии станет нормой и основной доход лесное хозяйство будет получать от недревесных лесных ресурсов, в частности от организации рекреации, туризма, охоты и т. п. Для обеспечения повышения объема продукции переработки древесины будут развиваться механизмы межсекторального сотрудничества, которым будут придавать черты фермерского лесного хозяйства. В итоге к 2030 г. планируется увеличить лесистость до 17 %, т. е. удвоить ее.

Проведение форсайт-анализа национальной лесной стратегии Ирландии в 2004 г. позволило сформулировать основные потребности развития лесного сектора страны на период до 2015 г., включая: науки о древесине, материалах на ее основе, соответствующего машиностроения; исследования в области лесной генетики и биотехнологии с целью улучшения качества ирландской древесины; информационные технологии и коммуникации в лесном секторе; компетентность и мастерство управления окружающей природной

средой; модели планирования и оценки; прогресс в области маркетинга и мастерства в его управлении.

В **США** форсайт-технология стратегического прогнозирования развивается на основе решения Конгресса США 1990 г., в котором сформулирован мандат Национального совета критических технологий (National Critical Technologies Panel). Термин «критические технологии» связан с оценкой зависимости безопасности США от наличия и производства критически важных с военной точки зрения материалов.

Задача Национального совета критических технологий заключается в периодическом обзоре таких технологий при одновременном разъяснении правительству проблем и соответствующих стратегий их решения. Сложилось так, что все эти работы осуществляет Институт научной и технологической политики, который раз в 2 года публикует обширные форсайт-обзоры. Вопросы лесного сектора в эти обзоры не включаются, поскольку ими занимаются отраслевые корпорации лесного сектора, в первую очередь транснациональные компании. В последние годы Национальный совет критических технологий признал критическими для США пять технологических секторов промышленности (программное обеспечение, микроэлектроника, телекоммуникации, новейшие технологии производства промышленных товаров, технологии производства новых материалов, сенсорные и изобразительные технологии). Для развития и решения обнаруженных проблем Национальный совет науки и технологий финансирует проведение саммитов инновации, результатами которых являются отчеты, рекомендации и инициативы улучшения национальной инновационной системы [3].

В **Японии** технология форсайт осуществляется повсеместно на всех уровнях принятия решений и управления [8], которые можно сгруппировать в четыре наиболее характерных типа:

системный уровень – обзоры технологических прогнозов Агентства науки и технологии (Technology Forecast Surveys of the Science and Technology Agency);

макроуровень – правительственные министерства;

мезоуровень (средний) – группы японских компаний;

микроуровень – отдельные компании и исследовательские институты.

Форсайт на системном уровне осуществляется раз в 5 лет с помощью обзоров технологических прогнозов. Первый обзор датирован 1970 г. К настоящему времени подготовлено восемь крупномасштабных обзоров различных областей науки и техники, каждый из которых рассчитан на 30 лет и выполнен методом Дельфи с привлечением тысяч экспертов. Примерами активности по технологии форсайт на макроуровне могут служить разные технологические прогнозы и социальные предвидения, которые осуществляются и формулируются правительственными агентствами. Примером активности на мезоуровне является технологическое прогнозирование, которое выполняют промышленные организации в сотрудничестве с различными корпорациями, на микроуровне – прогнозы различных компаний, результаты которых, как правило, не публикуются.

Со временем обзоры технологических прогнозов стали охватывать 14-16 областей науки и технологии и 1072 вопроса будущего развития. Первые обзоры выполнялись для меньшего количества областей знаний и вопросов (в 1970 г. – пять областей и 644 вопроса, в 1976 г. – шесть областей и 656 вопросов). В настоящее время форсайт-обзоры осуществляются по 14 направлениям, в числе которых сельское, лесное хозяйство и рыболовство.

Канада – один из главных мировых экспортеров лесной продукции, обеспечивающей 12 % всей экспортной выручки страны. Ее доля на мировом рынке составляет 20 %. С 2001 г. цены на древесину в Канаде возрастают главным образом благодаря спросу на канадскую древесину в динамично развивающемся Китае. С 1981 г. в стране разрабатывается и

постоянно совершенствуется Национальная стратегия лесного хозяйства. В основу этого 5-летнего плана закладываются результаты межправительственного и общественного диалога по вопросам лесопользования. По сложившейся практике этот документ принимается общенациональным конгрессом лесного хозяйства, в котором наряду с правительственными организациями широко представлены деловые и общественные структуры. В рамках работы над стратегией в 1992 г. подписано Соглашение по лесному хозяйству (Canada Forest Accord), сделавшее разработку стратегии открытым и масштабным процессом. Последняя, пятая по счету, стратегия принята в 2003 г. на 9-м Конгрессе лесного хозяйства и рассчитана на 2003-2008 гг.

В 2003 г. также предпринята попытка через национальный межведомственный форсайт-проект в области науки и технологии определить воздействие к 2025 г. геостратегических знаний, технологий и их внедрения на развитие понимания гражданами страны значения земельных, водных, морских, воздушных и космических ресурсов, а также на возможность их использования в целях обеспечения национальной безопасности и устойчивого управления природными ресурсами. Несмотря на сложные взаимодействия различных секторов национальной экономики с природными ресурсами, проект позволил выявить шесть основных геостратегических направлений воздействия на устойчивое развитие, роль которых необходимо учитывать при стратегическом планировании: национальная безопасность и чрезвычайные ситуации; окружающая природная среда и ресурсы; океаны и внутренние воды; города и поселения; факторы риска воздействия на здоровье; транспорт. Поскольку такие направления устойчивого развития многократно пересекаются, было предложено выделить проблемные области для проведения биосистемных форсайт-исследований: биотехнология; познавательные и информационные науки; нанотехнология; систематичность работ. Таким образом, в рамках межведомственного проекта Правительства Канады по развитию науки и форсайт-технологии в стране на основе гео-био-межсекторального подхода осуществляется стратегическое прогнозирование развития страны.

Например, в канадской провинции Квебек в 2003 г. стартовал форсайт-проект «Перспективы науки, технологий и общества» [1], бюджет которого составляет около 1,8 млн канадских долларов. Он был задуман Советом по науке и технологиям Квебека и реализуется несколькими организациями. Совет является консультативным органом при Министерстве экономического развития, инноваций и внешней торговли провинции Квебек. Его задача – на всесторонней основе определить цели и инструменты развития науки, технологий и инноваций на благо этого региона. Идее данного форсайт-проекта предшествовали предпринятые в 2001-2002 гг. исследования, которые выявили рост популярности стратегического прогнозирования как инструмента планирования и определения приоритетных направлений научно-технической политики, включая все вопросы технологии. Для определения тех проблем, с которыми провинция Квебек может столкнуться в ближайшие 20 лет, участники проекта провели серию опросов. Они показали, что на первое место население ставит собственное благополучие; другими словами, людей больше всего беспокоит физическое и эмоциональное состояние членов их семей, а также качество семейных взаимоотношений. Большинство респондентов опасается последствий глобализации для региона, особенно в плане занятости и распространения нехарактерных для Канады ценностей и культур. Из 40 важнейших социально-экономических проблем, выявленных на втором этапе форсайт-исследований, выделено шесть групп: здоровье и образ жизни; окружающая среда и природные ресурсы; экономика, наука и инновации; образование; демография и общество; культура и общество [1].

Технология форсайта в лесном секторе экономики, столь

значимого для Канады, не выходит за рамки традиционно- межсекторального диалога с участием и, как правило, по инициативе федерального правительства. Так повелось со времени принятия Зеленого плана Канады. Громадные убытки столпов канадской экономики – деревоперерабатывающих (прежде всего целлюлозно-бумажных) предприятий в конце 1980-х годов на рынках Европы, где экологические организации (Greenpeace, WWF, FERN) начали кампанию экологической критики варварских сплошных крупномасштабных рубок канадских лесов, особенно в провинции Квебек, привели к важным политическим решениям в лесном хозяйстве страны. Размер максимальной лесосеки был снижен до 40 га (вместо 200 га). Правительство страны инициировало общенациональную дискуссию по устойчивому управлению лесами, которая совпала с подготовкой к Международной конференции ООН по окружающей среде и развитию, на которой и был обнародован Зеленый план Канады. С тех пор в обиход политиков вошло понятие «зеленый» (green), обозначающее инновационные и экологически дружелюбные программы развития экономики. Например, Еврокомиссия так называет инновационные планы развития политики научных исследований в Европе, составным элементом которой давно стали технологии прецизионного (форсайт-технологии).

Важным дополнением к Зеленому плану Канады стало Канадское соглашение по лесам (The Canada Forest Accord) – формальное соглашение между гражданами, бизнесом и всеми ветвями власти об устойчивом управлении лесами. Первое соглашение было принято на 1992-1997 гг. Затем оно повторено в 1998-2003 гг. Сейчас действует соглашение по лесам на 2003-2008 гг.

Таким образом, в Канаде процессы форсайт-технологии в сфере лесного сектора носят более политический характер на правительственном уровне и создаются на условиях межсекторального многопланового диалога граждан, бизнеса, власти, а сами форсайт-проекты реализуются бизнесом в рамках технической политики исследований и развития, включая инновационные технологии изготовления совершенно необычной по свойствам бумаги и композиционных материалов на основе древесного волокна. Благодаря многолетним усилиям и партнерству власти и бизнеса на научной платформе форсайта сформулирован следующий этап экономического постиндустриального развития страны – биоэкономика.

На современном этапе развития цивилизации человечество уже признало двойственную природу воды – как всеобщее благо и как экономический ресурс. Дело за лесами, поскольку их двойственная природа – всеобщее благо (экологический каркас суши планеты) и экономический ресурс – доказана в ходе международного переговорного процесса по лесам, начавшегося еще в 1992 г. на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро.

Успех реформ лесного хозяйства **России** зависит от того, насколько открыто и широко будет обсуждаться национальная лесная стратегия в научных и деловых кругах, а не только в средствах массовой информации. Без владения форсайт-технологией эту работу не выполнить. Нужна новая информационная политика государства с целью объективной оценки возможных и осуществляемых преобразований в лесном секторе страны, составной частью которой должно стать создание системы форсайт-исследований таких долгосрочных процессов, как лесовыращивание, лесопользование и лесопереработка на всей территории России.

По-видимому, следует ставить вопрос о постоянно действующей форсайт-системе лесного сектора России, предполагая развитие смешанного финансирования (бюджетного и частного). *Ключевую роль в этой системе может сыграть Российское общество лесоводов.*

Создание форсайт-системы лесного сектора необходимо для оптимизации затрат (государственных и частных) по лесовыращиванию, лесопользованию, лесопереработке путем создания прозрачных, простых и недорогих механизмов

принятия решений и управления финансовыми потоками, включая капитальное строительство, поэтапное внедрение экологически безопасных технологий лесопользования и лесопереработки, переоснащение лесного сектора экологически безопасными машинами и механизмами. Наиболее предпочтительным вариантом с точки зрения минимальных затрат со стороны государства является создание такой системы на условиях частно-государственного партнерства.

Реформы лесного хозяйства не будут успешными, если одновременно не начнет изменяться весь лесной сектор, в первую очередь частные предприятия лесопромышленного комплекса. Первым этапом должна стать оптимизация инфраструктуры всего лесного сектора (транспортная, перерабатывающая, природоохранная и т. д.) на основе форсайт-анализа для страны и сопредельных государств.

Работы по строительству лесных дорог и расчистке лесных просек для улучшения параметров транспортной инфраструктуры должны начинаться только после того, как форсайт-анализ даст положительные результаты.

К основным задачам государства в активизации лесного сектора относится создание условий для развития рынков мелкотоварной древесины, второстепенных лесных ресурсов, побочных лесныхпользований, охоты и спортивного рыболовства, а также межрегионального рынка лесоматериалов. Это затратная и длительная проблема. Без предварительного форсайт-анализа решать ее не имеет смысла. Развитие лесозаготовок, вывозки, лесопиления, деревопереработки и утилизации древесных отходов, а также расширения использования древесины в строительстве и быту должно опираться на результаты форсайт-анализа проблемы.

Важным направлением развития лесного сектора является разработка и реализация региональных программ комфортного домостроения, включая жилые, школьные, офисные, спортивные сооружения, возведенные с использованием новых строительных материалов и технологий, использующих древесину. Какие, где, когда строить эти дома и заводы для этого? Сколько, где и когда готовить необходимых специалистов? На эти и другие вопросы можно получить ответы с помощью технологии форсайт. Разработанная зарубежными странами методология форсайта в лесном секторе вполне понятна и убедительна. Ее приложение к российским условиям требует определенной адаптации к особенностям традиций отечественного стратегического прогнозирования.

Список литературы

1. **Биккулов А.С., Салазкин М.Г.** Форсайт в Канаде: два уровня // Форсайт. 2007. № 2 (2). С. 68-77 с.
2. **Соколов А.В.** Форсайт: взгляд в будущее // Форсайт. 2007. № 1 (1). С. 1-8.
3. **Bruce Don.** Changes in the U.S. Approach to Technology Foresight and Critical Technology Assessment. <http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/eng/mat077e/html/mat0779e.html>
4. **European Commission Report on European Technology Platforms and Joint Technology Initiatives: Fostering public-private R&D partnerships to boost Europe's industrial competitiveness / European Commission, SEC (2005) 800.**
5. **Foresight for the development of forest sector in Finland till 2020.** Future Forum on Forests of Finland. Future challenges to the Finnish forest sector / University of Joensuu, Finland and Ministry of Agriculture and Forestry of Finland. <http://www.metsafoorumi.fi>
6. **Gane Michael.** Forest Strategy: Strategic Management and Sustainable Development for the Forest Sector. Springer, 1st edition (September 10, 2007), 414 p.
7. **OECD Foresight Forum.** Next Generation Networks: Evolution and Policy Considerations. Draft Summary Report. Budapest, October 3, 2006, 17 p.
8. **Technology Foresight in Japan – The Potential and Implications of DELPHI Approach / National Institute of Science and Technology Policy.** http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/eng/the_Forest-based_Sector. http://www.forestplatform.org/easydata/customers/ftp/files/New_files/German_NRA_english_summary.pdf



УДК 630*74

БРЕСТСКИЙ МИР И ТАМОЖЕННЫЕ ПОШЛИНЫ НА КРУГЛЯК

И. В. ШУТОВ, заслуженный лесовод России, член-корреспондент РАСХН, доктор сельскохозяйственных наук

Казалось бы, какая может быть связь между договором о капитуляции и вывозными пошлинами? Однако связь есть и о ней полезно знать.

Брестский договор о мире был подписан 90 лет назад 3 марта 1918 г. советским правительством, с одной стороны, и Германией, Австро-Венгрией, Болгарией и Турцией – с другой.

Уже в 1916 г. стало очевидно, что по совокупной мощи военно-экономического потенциала Германия и ее союзники явно уступают блоку противостоящих стран – России, Франции и Великобритании, а также США, вступивших в войну позднее других. В начале 1917 г. ввиду подготовленного странами Антанты общего наступления капитуляция Германии и ее сателлитов представлялась делом нескольких месяцев.

В условиях безнадежной раскладки сил Германия осуществила политическую акцию, направленную на то, чтобы вывести Россию из числа противостоящих ей держав. Акция оказалась успешной. Ее главным взрывным запалом стал приказ № 1, изданный 1 марта 1917 г. Петроградским советом рабочих и солдатских депутатов. Этим приказом в нашей армии было ликвидировано то главное, без чего существование любой армии в принципе невозможно, а именно необходимость (долг!) подчинения солдат своим командирам. Приказом предусматривалось также изъятие солдатскими комитетами оружия у офицеров, что не могло не вызвать дискредитации офицерского корпуса России.

За приказом № 1 последовали другие уточняющие документы, в том числе опубликованная 14 марта 1917 г. «Декларация прав солдата», забившая, по выражению генерала М.В. Алексева, последний гвоздь в гроб русской армии (Милюков П.Н. Воспоминания. 1990, т. 2, с. 294).

Разрушивший русскую армию приказ № 1 был издан в день 36-й годовщины убийства Императора Александра II, сумевшего дать стране новое политическое лицо и успешного в числе других важнейших преобразований России осуществить кардинальную реформу армии и Генерального штаба. И еще одно совпадение: Государь был убит в тот день, когда предполагалось особым правительственным сообщением объявить о создании нового государственного органа – специальной комиссии для обсуждения подготавливаемых законов. В состав этой комиссии должны были входить не только назначаемые, но и выбираемые члены, в связи с чем Александр II назвал принимаемое решение, как «путь к Конституции». Организованный тогда теракт достиг своей цели – проект закона, который мог изменить будущее страны, отправился в архив.

Упомянутый приказ – один из самых разрушительных документов в истории нашего государства. Его подготовили некие Потапов и Соколов, чья партийная принадлежность до сих пор четко не определена (Гальперина Б.Д. Февральская революция и права солдат. Журнал «Вопросы истории», 2000, № 10, с. 55). Разосланный по всем фронтам и армиям приказ вполне достиг цели, поставленной политиками кайзера Вильгельма II: к середине марта 1917 г. уставшая, но вполне боеспособная армия России, получившая мощное материальное обеспечение для предстоящего летнего наступления, быстро превратилась в толпу бегущих с фронта дезертиров (Деникин А.И. Очерки русской смуты. Крушение власти и армии. Париж, 1921, т. 1). Все это привело к незамедлительному продвижению германских войск в глубь России и последующей ее капитуляции, известной под названием «Брестский мир».

По условиям этого «мира», кроме переданной Германии контрибуции в размере 6 млрд марок (несколько груженных золотом железнодорожных вагонов) от России были отторгнуты 28 плодороднейших губерний с населением 65 млн человек и многими промышленными и научно-культурными центрами. Наша западная граница оказалась на линии Псков – Могилев – Гомель – Курск – Миллерово – Новочеркасск. В бухтах Севастополя, Одессы, Риги, Ревеля и Батума стояли корабли Германии и ее союзников. В европейской части у России осталось только три морских порта: Петроградский, Архангельский и незамерзающий порт Романов-на-Мурмане (Мурманск), который начали строить во время войны, соединив его в 1916 г. железной дорогой со станцией Званка (Лапшов С. Рожденная Первой мировой. Газета «Карелия», 2006, № 59).

Договор поставил в тяжелейшее положение лесное хозяйство, лесную промышленность и лесную торговлю России. Страна потеряла 380 из 1535 лесничеств с лучшими лесами, приносившими казне 40 % совокупного лесного дохода (главным образом от продажи леса на корню), составлявшего в 1913 г. 96,4 млн руб. золотом (Керн Э.Э. Брестский мир и русские леса. «Лесной журнал», 1918, вып. 6-8, с. 143-153).

Еще до войны Германия предпринимала все возможные меры для вывоза из России переработанной древесины и иных видов сырья. Царское правительство защищало экономические интересы государства и развивающуюся промышленность регулированием вывозных и ввозных таможенных пошлин. Это во многом способствовало развитию сначала политического, а затем и военного конфликта между странами. Названное обстоятельство не было чем-то малозначительным. Как сообщал проф. В.В. Фаас (1919), с 1903 по 1913 г. Россия увеличила объемы экспорта переработанной (пиленой) древесины в 1,8 раза. В 1913 г. ее масса достигла 232 млн пудов, а экспорт круглого леса составил 229 млн пудов при усредненных ценах соответственно 0,44 и 0,27 руб. за пуд. По тому времени это было важным экономическим достижением страны.

По данным проф. Э.Э. Керна, приведенным в вышеназванном очерке, перед началом войны Германия получала около 33 % экспортируемой из России древесины. По его же расчетам, из-за разницы в ценах и количестве труда, вложенного в переработанную и переработанную древесину, ежегодный убыток для русского народного труда составлял примерно 100 млн руб., которых не получали наши рабочие в виде заработной платы и которыми мы награждали Германию.

Чтобы умножить победителям «наградные», в Брестском договоре (ст. XI, приложение 2, п. 3) было определено, что «... Россия не будет ни запрещать, ни облагать вывозными пошлинами вывоз сырого и обрубленного (м. б., тесанного? – И.Ш.) леса...». В связи с этим обязательством советского правительства проф. Э.Э. Керн высказал в конце очерка следующую мысль: **«Наученной горьким опытом прошлого России надлежит напрячь все силы к тому, чтобы отправлять свой лес за границу не в виде сырья, а уже обработанным».**

За прошедшие после Первой мировой войны 90 лет люди научились превращать кругляк не только в пиломатериалы, но и во многие другие, гораздо более дорогие товары. Тем не менее в переживаемый нами период истории буквально потоки круглого леса перемещаются к границам России по шоссейным и железным дорогам и это сопровождается тем, о чем предупреждал проф. Э.Э. Керн: гигантскими убытками для бюджета страны и потерей множества рабочих мест. Об этом же во всеуслышанье говорил В.В. Путин на совещании по лесному хозяйству и лесной промышленности (Сыктывкар, апрель 2006 г.).

Зная о совещании и об участии в его работе Президента страны, лесоводы, еще не утратившие профессиональной дееспособности, ждали и надеялись на эту встречу как на пороговое событие, способное изменить «раскрученную» в центре и на местах однополюсную политику (не имеющую для страны абсолютной никакой перспективы), в результате которой наше лесное хозяйство ликвидировано примерно с той же полнотой, как некогда были ликвидированы определенные пласты населения России. Однако странное произошло совещание. Профессиональных лесоводов туда не пригласили. Только один человек, Президент России, озабоченно говорил о состоянии лесов страны, об их важном экологическом и экономическом значении и о том, что для воспроизводства лесов должны применяться современные эффективные технологии.

Для лесоводов слова В.В. Путина были как бальзам на душу и как надежда на возрождение правильного (и высокодоходного!) лесного хозяйства страны. Но то, о чем говорил Президент, оказалось вне поля интересов высокопоставленных участников совещания. В их выступлениях не было замечено ответственности и даже любопытства к состоянию живых лесов России, к массовым изменениям характеристик лесов (породного состава, продуктивности, средообразующей и коммерческой ценности), имеющим место в обжитых регионах страны и угрожающим благополучию людей, к современным и будущим величинам лесного дохода государства как собственника всех лесов. Зато в избытке было сказано и показано, как превращают живые деревья в мертвые, как их разделяют, как затем перерабатывают древесину. Без этого, понятно, те, кто имеет дело с древесиной, не могут обойтись. Однако нельзя же при проведении совещаний по взаимосвязанным проблемам, например по животноводству и мясоперерабатывающей промышленности, сводить все к обсуждению новых технологий и перспектив работы мясокомбинатов! Эти перспективы могут оказаться весьма и весьма условными, если будет забыто животноводство. При наличии запасов валюты страна может в течение какого-то времени оставаться на плаву за счет импорта мяса, масла, сухого молока и других продуктов питания. И это в России, которая всего 100 лет назад была мощным экспортером продукции своего сельского хозяйства, а теперь ввозит не только продукты питания, но и ряд наиболее валютоёмких изделий из древесины, которые могла бы производить сама.

На совещании в Сыктывкаре В.В. Путин четко сформулировал стратегическую задачу лесного комплекса России: остановить экспорт дешевого кругляка и таким образом вынудить наших предпринимателей к изысканию кредитов для форсированного строительства современных предприятий по глубокой переработке древесины. И сообщил о том, что для приближения к ее реализации принято решение увеличить вывозные пошлины на кругляк, придав им сначала ограничивающую функцию, а затем (после 1 января 2009 г.) превратить во всеобъемлющий государственный рычаг, позволяющий сделать для предпринимателей невыгодным вывоз кругляка за границу.

В тот момент и сразу после совещания публичные деятели и официальные лица говорили о предложении Президента как о давно назревшей необходимости. Однако через некоторое время в СМИ все чаще стали встречаться выступления (в том числе зарубежных официальных и иных лиц) с откровенными или замаскированными предложениями, ориентированными на то, чтобы помешать или затормозить выполнение поставленной Президентом задачи. Такая оппозиция опасна по двум причинам: значительным числом ее участников, имеющих личный интерес (или следующих курсом зарубежных фирм, перерабатывающих древесину) в продолжении экспорта нашего кругляка; относительной простотой «коротких» коммерческих операций с кругляком по сравнению с долговременными инвестициями денег и профессиональных знаний в глубокую переработку древесины.

В защиту продолжения экспорта из страны дешевого кругляка обычно приводят **следующие аргументы.**

1. Сокращение числа рабочих мест (и уменьшение материального достатка!) у тех, кто занят на лесосеках и кто имеет отношение к вывозке кругляка за границу.

Это серьезный аргумент, им нельзя пренебрегать. Возможные (и необходимые!) меры к тому, чтобы преодолеть эти негативные последствия таковы: увеличение поставки кругляка действующим в России деревоперерабатывающим предприятиям (ДП); незамедлительное строительство новых ДП; осуществление переподготовки части работоспособного населения для привлечения к строительству новых ДП, их производственной

и социальной инфраструктуры, в сферу обслуживания и непременно в структуры восстанавливаемого лесохозяйственного производства. Последнее, подчеркну, особенно важно как единственный способ преодоления наступающего кризиса, вызванного возрастающим дефицитом ценной древесины и негативной трансформацией важнейших характеристик лесов на территориях, где возможна рентабельная предпринимательская деятельность.

2. Широко публикуемые рассуждения разных авторов о том, что в доступных для топора лесах России имеются обширные площади спелых и перестойных древостоев, которые, если их незамедлительно не срубить, вызовут негативные явления в силу якобы того, что такие леса теряют свои средозащитные функции, а также коммерческую ценность.

Подобные рассуждения – смесь толики правды (она относится к лесам, уже испорченным нерукотворными причинами и определенными «хозяйственными» операциями) и изобретенных страшилок, которыми пугают не только население, но и тех, кто управляет страной. Данное обстоятельство обязывает хотя бы коротко сказать о том, что есть что в самих подходах к определению возрастов рубок главного пользования лесом.

Возрасты рубок главного пользования являются очень важным и широко варьирующим по своим параметрам нормативом, численные значения которого должны не задаваться в общем виде чиновниками, а определяться (рассчитываться) лесоустроителями в зависимости от конкретных факторов, условий и целей ведения хозяйства. Наиболее значимые из этих целей – обеспечение постоянства пользования лесом в границах каждой хозяйки с однородными лесорастительными и социально-экономическими условиями и максимизация дохода собственника лесов. Вторая из названных целей обязывает брать в расчет изменение параметров деревьев во времени, а также ожидаемую динамику цен на разные сортименты древесины на лесных рынках. Главные исходные данные для расчетов – известные или специально определенные численные значения количественной, хозяйственной и биологической спелости древостоев.

Количественная спелость. По усредненным данным, приведенным в книге проф. М.М. Орлова «Лесоустройство» (1927, т. 1, с. 171), возрасты наступления количественной спелости можно характеризовать для насаждений разных пород следующим образом: осина – 30-50 лет, береза – 40-60, сосна – 60-80, ель – 70-90 лет.

В возрасте количественной спелости средний прирост древостоев выходит на максимально возможный уровень. Это общее правило. В реальных же условиях возраст, при котором наступает названный максимум, зависит не только от породного состава, но и от других обстоятельств, например от полноты и густоты, социальных рангов деревьев в господствующей и подчиненной частях насаждений, типов условий местообитания.

Хозяйственная спелость. По М.М. Орлову (см. там же, с. 197), это тот возраст древостоев, при котором их сплошная рубка позволяет собственнику лесов получить наивысший доход.

В принципе, возможна экономическая ситуация, когда названный результат может быть достигнут при реализации по приемлемым ценам всей выращенной массы древесины независимо от размеров стволов деревьев. В этом случае возрасты хозяйственной и количественной спелости оказываются равны друг другу. Однако так бывает нечасто. Как правило, на лесных рынках крупная деловая древесина по сравнению с мелкой имеет более высокую цену, что М.М. Орлов проиллюстрировал рядом цифр (там же, с. 199), полученных для среднего дерева господствующей части насаждения сосны II класса бонитета (см. таблицу). В приведенном примере количественная спе-

Показатели	Возраст, лет							
	80	100	120	140	160	180	200	220
Диаметр на высоте груди, см	30	34	37	40	41	42	43	44
Высота, м	22	24	26	27	28	29	30	30
Объем ствола, м ³	0,7	1,0	1,3	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1
Ср. прирост, м ³	0,009	0,010	0,011	0,012	0,011	0,011	0,010	0,009
Цена ствола, руб.	2,9	4,3	5,9	8,4	9,7	11,4	12,0	12,4
Ср. ежегодный доход, руб.	0,036	0,043	0,049	0,060	0,061	0,063	0,060	0,056

лость деревьев в господствующей части насаждений наступила в 140, а хозяйственная – в 180 лет.

Возраст хозяйственной спелости и возраст главной рубки древостоя не могут иметь существенных различий. Оба показателя должны быть тесно привязаны к древостоям определенного состава, бонитета, ТУМ, а также к тактике достижения поставленной в хозяйстве цели. Если названные параметры не изменяются, стабильными должны оставаться и возрасты главной рубки. Так, в принципе, должно быть. Однако в реальных условиях получилось иначе. Всего за 80 последних лет возрасты главной рубки в сосняках и ельниках (в крупнотоварных хозяйствах) были снижены со 140 до 80 лет. В последний раз (в конце 1970-х годов) это было сделано по предложению академика ВАСХНИЛ Н.П. Анучина (председателя Экспертной комиссии по расчетным лесосекам Госплана СССР), Н.А. Медведева (Минлеспром СССР) и В.П. Татарина (Госплан СССР). Указанное объясняли разными, не поддающимися анализу, обстоятельствами, в том числе большой площадью лесов России и значительными («неисчерпаемыми») запасами древесного сырья. В действительности за такими рассуждениями стояла вполне конкретная цель: не допустить падения объемов заготавливаемой древесины в истощенных перерубами доступных для эксплуатации лесах европейско-уральской части страны. Концентрированные рубки, к которым успели привыкнуть заготовители древесины, были разрешены тогда (как и теперь) только в спелых и перестойных древостоях, в связи с чем и была проведена административная пересортица: припевающие древостои зачислили в спелые, а спелые – в перестойные. Такие якобы перестойные древостои нелесоводы и даже многие лесоводы уже привыкли воспринимать в буквальном смысле, как нечто, что уже находится в процессе массового превращения в сухостой и валеж.

Биологическая спелость. Обычно ее связывают с хорошо известной по учебникам продолжительностью жизни деревьев разных пород и возрастными, при которых начинается распад старых одновозрастных древостоев.

В отношении разновозрастных древостоев (где, по определению проф. Н.В. Третьякова, постоянно присутствуют элементы леса разного возраста) понятие «биологическая спелость» вообще применять нельзя. В масштабе жизни людей такие леса, по сути, являются вечными, если они, конечно, не станут объектами неких форс-мажорных обстоятельств.

В этих лесах (их называют еще девственными и старовозрастными) величины запаса древесины, ее прироста и отпада сохраняются на стабильном уровне, что имеет место при широком варьировании деревьев по возрасту, размерам и срокам вступления в фазу плодоношения. Здесь непрерывно идут процессы возобновления и отмирания деревьев, которые достигли предела своей жизни и должны, уступив место более молодым, стать пищей для других живых существ биоты, превратившись в конечном счете в самое ценное, что есть в почве, – в гумус.

По сравнению с другими странами Россия имеет миллионы гектаров девственных разновозрастных лесов. Для них, расположенных в высоких широтах европейской части страны и на обширных территориях к востоку от Урала, типичны высокая выживаемость в жесточайших условиях среды, постоянно низкие запасы и прирост древесины, уникальное видовое и генетическое разнообразие. В их биоте (в телах живых и мертвых деревьев, в почве и напочвенном покрове) аккумулировано глобально значимое количество углерода – максимум того, что они, как наполненные до краев сосуды, могут постоянно в себе удерживать.

Далее скажу об опасности катастрофы планетарного масштаба, которая в нашей тайге может стать реальностью в связи с тем, что в официальных справочниках разновозрастные леса России оказались (по странной причине) зачисленными в категорию перестойных, т. е. нуждающихся в срочной вырубке. Это не могло не привести к извращению не только лесной статистики, но и лесной политики. Кому и зачем такое понадобилось? Может быть, тем, кто намерен и впредь повторять широко тиражируемую ложь о неисчерпаемых лесосырьевых богатствах России? Или, может быть, тем, кто надеется получить у Федерального собрания миллиарды рублей, чтобы в труднейших условиях вечной мерзлоты построить, по существу, одноразовые (т. е. не используемые впоследствии) лесовозные дороги, при наличии которых можно будет вырубить и продать небольшую часть деревьев в оставшихся девственных разновозрастных лесах, имеющих товарную ценность? На вложение своих средств в такую заведомо сверхубыточную акцию предприниматели, конечно, не пойдут, но могут это сделать за счет налогоплательщиков. По по-

воду подобных намерений нельзя не сказать, что их реализация сопряжена не только с нерентабельным расходом миллиардов рублей, но еще (главное!) с ликвидацией того, что уже никогда не будет восстановлено и что обязательно вызовет мощный дополнительный выброс углекислого газа в атмосферу Земли.

Подводя итог, необходимо подчеркнуть следующее:

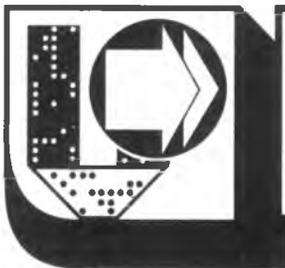
сходство Брестского и Беловежского договоров очевидно. Вот почему Россия в целях выживания должна сделать то, что предлагал проф. Э.Э. Керн и провозгласил В.В. Путин. Поставленная тогда и теперь цель отвечает интересам государства и не может быть подменена или скомпрометирована. В ближайшей перспективе наша промышленность должна поставлять на внешний и внутренний рынки изделия из переработанной древесины, а не дешевый кругляк. Для этого государство должно активно способствовать подъему лесного хозяйства, деревоперерабатывающей промышленности и особенно глубокой переработке древесины. Последнее страна, очевидно, просто не сможет сделать, если не будет защищать интересы тех, кто занимается переработкой древесины, надлежащими пошлинами на вывоз кругляка и на ввоз в страну товаров из переработанной древесины;

организуемые на разных этапах исполнительной власти решения о предоставлении определенным фирмам экономических льгот и привилегий в сфере покупки древесины на корню и при ее использовании контрпродуктивны. Раздача таких льгот и привилегий находится в очевидном противоречии с интересами других предпринимателей и с действующими в России законами;

мотивы высказываемых в иных странах протестов по поводу того, что Россия увеличивает пошлины на вывоз из страны необработанной древесины, понять можно, но протесты и обиды нельзя признать обоснованными. Как все другие страны, Россия имеет право защищать свои интересы на международных рынках. Около полувека назад Финляндия перестала вывозить свой круглый лес, благодаря чему уровень жизни граждан этого государства (не имеющего, кроме леса, других значимых природных ресурсов) достиг уровня жизни людей в наиболее развитых странах. Мы вправе стремиться к этому же, для чего в нашей лесной политике непременно должен возобладать путь строительства и развития высокорентабельных деревоперерабатывающих предприятий и хозяйств (предприятий) по интенсивному производству древесины как сырья;

категорическое «нет» должно быть сказано псевдоэкологическим и псевдолесоводственным рассуждениям и построеным на их основе выводам о том, что невырубка якобы спелых лесов отрицательно влияет на газовый состав атмосферы, а именно на соотношение поглощаемого CO_2 и выделяемого O_2 . По этому поводу, сославшись, в частности, на исследования, проведенные в СПбНИИЛХе Б.Н. Рябининым, необходимо подчеркнуть, что на сплошных вырубках соотношение объемов поглощаемых и выделяемых газов в сильнейшей мере зависит не только от процессов, происходящих при фотосинтезе в зеленых частях растений, но и от деятельности множества микроорганизмов, использующих в качестве своего пищевого ресурса весьма значительную массу ранее накопленных органических веществ, сохранившихся после вырубки древостоев в почве, мертвом напочвенном покрове, в валежных и брошенных деревьях, в порубочных остатках. Вызываемые вырубкой изменения условий синтеза и распада органических веществ имеют своим многолетним результатом уменьшение количества выделяемого O_2 и мощный выброс в атмосферу CO_2 . Указанное происходит не на особых объектах, а в типичных ельниках и березняках южной тайги после их сплошной вырубки и при традиционном естественном возобновлении.

Ослабить негативное следствие сплошных рубок можно только одним способом – незамедлительным возобновлением леса на вырубленных площадях и действенным уходом за древостоями новых поколений. Однако, чтобы получить нужную древесину, лес нельзя не рубить, но рубить его надо в меру. И эта мера (количество и качество отводимых в рубку древостоев) должна лимитироваться не только результатами традиционных расчетов, но и фактическими потребностями окрестного населения и деревоперерабатывающей промышленности России. Если, вопреки вышесказанному, правительство позволит предпринимателям и впредь под тем или иным предлогом «гнать» за границу наш кругляк, это по своей сути является продолжением обозначенной в Брестском договоре политики кайзера Вильгельма II в отношении будущего России.



СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К РЕФОРМИРОВАНИЮ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСАМИ И ЛЕСНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

И.А. КЛЕЙНХОФ (МГУЛ)

Реформирование системы управления лесами и лесным хозяйством связано с решением многочисленных экономических, социальных и экологических вопросов. Специфика объекта управления, а также многоцелевое экономическое, социальное и экологическое значение продуктов и услуг леса обуславливают необходимость системного подхода к проведению институциональных реформ в лесном хозяйстве.

Применительно к рассматриваемой проблеме принципиальное значение имеют следующие положения теории системного анализа:

сущность целого состоит в том, что о свойствах этого целого нельзя судить на основании простого суммирования свойств составляющих элементов;

достижение удовлетворительной работы системы в целом играет более важную роль, чем обеспечение оптимального функционирования отдельных ее частей;

каждая подсистема должна выполнять определенный этап или процесс операции, выход которого служил бы входом для последующего этапа (процесса) операции или представлял бы составляющую выхода системы в целом;

если только один элемент отсутствует или не функционирует эффективно, то и система в целом функционирует неэффективно.

В настоящее время в России осуществляется очередной этап реформ, целью которого является повышение эффективности лесопользования и воспроизводства лесных ресурсов путем формирования конкурентной среды и организации независимого контроля в лесохозяйственной деятельности. Однако далеко не все подсистемы и элементы созданной в результате предшествующих этапов реформирования системы управления лесами и лесным хозяйством функционируют эффективно. Подобная ситуация обусловлена отсутствием должной координации институциональных реформ, проводимых в лесном хозяйстве и отраслях лесопромышленного комплекса (ЛПК); неудовлетворительным выполнением отдельных задач институциональных преобразований в лесном хозяйстве; нарушением последовательности реформ. Одной из ключевых среди нерешенных задач остается формирование конкурентной среды в сфере воспроизводства лесных ресурсов. Данная задача выходит за рамки лесного хозяйства, так как может быть удовлетворительно решена только при наличии эффективных собственников деревообрабатывающих и целлюлозно-бумажных предприятий, благоприятного инвестиционного климата, конкурентных рынков лесных товаров, эффективной защиты прав собственности со стороны государства. По данным Федеральной антимонопольной службы России, сегодня в регионах основную долю лесопромышленного производства контролируют три-четыре фирмы, а в целом по стране контроль такого уровня обеспечивает всего 13,5 % компаний.

Отсутствие конкурентных рынков лесных товаров и лесных ресурсов снижает эффективность функционирования других элементов экономического механизма и системы управления лесами и лесным хозяйством в целом. В результате собственник (государство) получает лишь меньшую часть лесной ренты и лишен гарантированного источника финансирования мероприятий по воспроизводству древесных ресурсов. В долгосрочном плане подобная ситуация является проигрышной и для ЛПК. Подобная политика в Канаде явилась одной из причин технического отставания канадских лесопромышленных фирм от американских [2].

Преобладание физически и морально устаревшего оборудования на российских деревообрабатывающих и целлюлозно-бумажных предприятиях обуславливает несовершенную структуру производства и экспорта лесных товаров, характеризующуюся низкой долей товаров с высокой добавленной стоимостью. Основ-

ные же экспортные товары представлены круглыми лесоматериалами и пиломатериалами. В отношении качества пиломатериалов достаточно отметить, что доля России в мировом экспорте по валютной выручке в 2,5 раза меньше, чем соответствующая их доля в физическом объеме экспорта [6].

В результате действия вышеназванных и других отрицательных факторов эффективность ЛПК остается низкой. Россия производит в 6-10 раз меньше добавленной стоимости в расчете на 1 м³ потребленного древесного сырья в сравнении с Германией, Швецией, Финляндией, США, Австрией.

Низкая эффективность работы ЛПК оставляет открытым вопрос о создании экономической базы устойчивого лесопользования.

Действующая система планирования, финансирования и оценки результатов лесохозяйственной деятельности в должной мере не учитывает природы леса и потому не может обеспечить эффективное функционирование механизма воспроизводства лесных ресурсов. Она была позаимствована из промышленности, причем не в лучшем виде. В отличие от промышленности в лесном хозяйстве результаты отдельных видов работ, например созданные лесные культуры, могут погибнуть при отсутствии или некачественном проведении работ на следующей стадии развития лесных насаждений. Свидетельством тому являются долгосрочные результаты лесохозяйственной деятельности. Несмотря на то, что в 1960-1990 гг. почти в большинстве районов европейской части страны плановые объемы мероприятий по воспроизводству лесных ресурсов формально выполнялись в полной мере, в течение всего этого периода сохранялась долговременная тенденция снижения размера устойчивого лесопользования по хвойному хозяйству.

Следует отметить, что метод интегрированного планирования лесопользования и воспроизводства лесных ресурсов разработан еще в 1980-е годы [1]. Однако на практике сохранилось пооперационное планирование лесохозяйственных мероприятий без должного согласования с конечным результатом.

Эффективность системного подхода к реформированию управления лесами и лесного хозяйства можно представить на примере Латвии. Лесной сектор является ведущей отраслью экономики этой страны. Площадь лесов составляет 2,95 млн га, из них на долю государственных приходится 1,48 млн га (50,2 %), частных – 1,39 млн га (47,1 %), муниципальных – 0,08 млн га (2,7 %). Объем реализации продукции ЛПК в 2006 г. – 56,9 млрд руб., 76 % которой отправлено на экспорт. Доля лесной отрасли в суммарном объеме экспорта в 2006 г. достигла 27 %.

После распада СССР лесопромышленные предприятия Латвии были вынуждены переориентироваться на европейские рынки. На начальном этапе они экспортировали в страны Западной Европы главным образом круглые лесоматериалы и изделия первичной обработки древесины. Для повышения конкурентоспособности продукции лесной и деревообрабатывающей промышленности первостепенное значение имели следующие факторы и условия: успешная приватизация, в результате которой предприятия лесной и деревообрабатывающей промышленности перешли к эффективным собственникам; инициативность и высокая квалификация большинства собственников; защита государством прав собственности; благоприятный инвестиционный климат; разработка и согласование с представителями групп интересов государственной лесной политики и лесного законодательства; разработка и последовательная реализация долгосрочной программы инновационного развития лесного сектора.

Вышеназванные факторы обеспечили последовательный и довольно быстрый переход на инновационный путь развития лесного сектора. При этом наблюдается опережающий рост производства

и экспорта изделий из древесины в стоимостном выражении по сравнению с их ростом в физическом. После непродолжительного спада дореформенный (1988 г.) объем производства пиломатериалов достигнут в 1993 г., а клееной фанеры – в 1996 г. Эффективность проведенных институциональных реформ можно оценить на основе динамики экономических, социальных и экологических показателей развития лесного сектора (табл. 1). Перерасчет стоимостных показателей (в рубль) произведен согласно официальному курсу валют ЦБ России по состоянию на 20 мая 2007 г.

Некоторое снижение (на 3,6 %) в 2006 г. объема экспорта лесных товаров в сравнении с 2005 г. обусловлено возрастанием емкости внутреннего рынка. При этом экспорт столярных изделий и конструктивных материалов для строительства в 2006 г. увеличился на 16 % по сравнению с 2005 г. С 2003 г. государственное акционерное общество «Латвийские леса» (ЛВМ) обеспечивает рентабельность всех направлений своей деятельности (табл. 2).

Для ведущих лесопромышленных предприятий характерна разработка и последовательная реализация высоких долгосрочных целей, направленных на завоевание лидирующих позиций в мире в области своей деятельности. ЗАО «Латвийская фанера» занимает третье место в мире по объему производства фанеры из березовой древесины. Компания поставляет на экспорт клееную фанеру, фанерный шпон, мебельные заготовки, древесные плиты из массива и другие изделия в 49 стран, включая Великобританию, Германию, США, Японию. В 2006 г. поставки «точно в срок» конечным потребителям составили 50 % общего объема реализации продукции на внешних и внутренних рынках. Возрастают объемы реализации продукции на основе долгосрочных контрактов.

Вступление Латвии в ЕС обострило вопросы повышения конкурентоспособности латвийских лесопромышленных предприятий. Несмотря на то, что стоимость продукции ЛПК за 1993-2006 гг. увеличилась в 15 раз, в расчете на 1 м³ потребленного древесного сырья добавленная стоимость в 2006 г. составила 138 евро, что значительно меньше, чем в ведущих лесных державах: в Швеции – 364 евро, Австрии – 436, Германии – 601 евро. Поэтому удвоение к 2011 г. добавленной стоимости лесопромышленной продукции в расчете на 1 м³ потребленного древесного сырья становится вопросом выживания лесного сектора. В качестве основных путей достижения подобной цели предусматривают разработку и внедрение национальной инвестиционной системы инновационных технологий, разработку новых товаров, повышение производительности труда, постепенное увеличение оплаты труда до уровня ведущих

стран ЕС [5]. В этой связи следует отметить, что после вступления в ЕС многие лесопромышленные предприятия Латвии уже столкнулись с проблемой оттока специалистов и рабочих в наиболее развитые страны.

Инновационное развитие ЛПК требует ускоренного обновления основных производственных фондов. По данным Конфедерации деревообрабатывающей промышленности Латвии, общий объем инвестиций на приобретение нового и модернизацию действующего оборудования в 2006 г. составил 5,4 млрд руб., что на 64 % больше в сравнении с 2005 г. Инновационный путь развития обеспечит существенный рост стоимости продукции при незначительном увеличении потребления древесного сырья (на 10 %) и позволит выдержать возрастающую конкуренцию на рынках труда ЕС [5].

Стабильно и эффективно работающий ЛПК является необходимым условием формирования экономической базы рыночных преобразований в лесном хозяйстве. Вступление Латвии в ЕС и совершенствование торгово-экономических отношений с развитыми странами ускорили выравнивание внутренних цен на круглые лесоматериалы, изделия из древесины с ценами мировых рынков.

Действующая в лесном секторе латвийской экономики институциональная система формировалась поэтапно на основе одобренной большинством населения и утвержденной правительством лесной политики и долгосрочной программы ее реализации. Реформирование системы управления государственными лесами происходило по мере формирования конкурентных рынков лесных товаров и лесных ресурсов, повышения эффективности лесопользования и воспроизводства лесных ресурсов. На первом этапе лесопользование в государственных лесах осуществлялось путем лицензирования прав на заготовку определенного объема лесоматериалов в рамках размера устойчивого лесопользования. Держатели лицензий проводили в основном лесовосстановительные мероприятия, а другие работы по воспроизводству лесных ресурсов, их противопожарной охране и защите от вредителей и болезней осуществляли преимущественно государственные лесничества. В 2000 г. вступили в силу Лесной закон и Закон о государственной лесной службе, в соответствии с которыми были разделены функции государственного управления лесами (лесного администрирования) и хозяйственные (лесного менеджмента).

Соответствующие структурные подразделения Министерства сельского хозяйства разрабатывают лесную политику и необходимые для ее реализации правовые нормы. Государственная лесная служба контролирует соблюдение лесного законодательства в лесах всех форм собственности, а также оказывает услуги (в основном платные) частным лесовладельцам. Функции управления собственностью возложены на ЛВМ.

Лесная политика, утвержденная Правительством Латвии, и разработанное на ее базе лесное законодательство при наличии эффективной системы контроля обеспечивают соблюдение всеми собственниками лесов расчетного размера устойчивого лесопользования, а также качественное воспроизводство на лесосеках.

За период деятельности наблюдается неуклонный рост инвестиций в развитие лесной инфраструктуры и улучшение качественного состава лесов. Сокращение прибыли в 2005 г. в сравнении с 2004 г. обусловлено последствиями ветровалов, охвативших значительную часть территории Латвии [3, 4].

Создана правовая и экономическая база устойчивого лесопользования в лесах всех форм собственности. Доходы ЛВМ, получаемые за продажу прав пользования древесными ресурсами, охотничьей фауной и другими лесными ресурсами, а также за реализацию заготовленных лесоматериалов в государственных лесах, покрывают затраты на воспроизводство изымаемых лесных ресурсов, проведение мероприятий по повышению качественного состава лесов и развитие лесной инфраструктуры. Кроме того, ЛВМ отчисляет часть лесного дохода в государственный и муниципальный бюджеты [4].

В соответствии с долгосрочной программой на период до 2020 г. одна из задач ЛВМ – как минимум в 2,4 раза увеличить общие доходы с каждого гектара эксплуатируемого леса, достигнув оборота предприятия в 3,1 млрд руб. Для достижения этой цели ЛВМ будет внедрять эффективные, новаторские производственные и информационные технологии. Планируется также в 2 раза (до 75 млн руб.) увеличить оборот от реализации ценностей и услуг, не связанных с древесиной [3].

Обострение конкуренции на мировых рынках лесных товаров способствует развитию интеграционных процессов в лесном секторе экономики. При этом имеется в виду интеграция не только между отраслями лесного сектора, но и между производством, с одной стороны, наукой и образованием, с другой. Лесопромышленные фирмы, а также ЛВМ начинают вкладывать деньги в образование с тем, чтобы подготовить высококвалифицированных специалистов, способных управлять производством, которое будет оснащено высокими технологиями. Ведущие деревообрабатывающие фирмы участвуют в мероприятиях по приумножению высококачественных

Таблица 1

Динамика экономических показателей лесопромышленного комплекса Латвии

Показатели	1993 г.	2000 г.	2005 г.	2006 г.	2006 г. (в % к 1993 г.)
Производство					
Пиломатериалы, тыс. м ³	764	3913	3990	4160	544
Клееная фанера, тыс. м ³	43	176	209	230	535
Товарооборот, млрд руб.	4,0	19,9	53,5	59,7	1500
Экспорт					
Пиломатериалы:					
тыс. м ³	317	3030	2836	2459	776
млн руб.	952,9	11900	15635	14780	1551
Клееная фанера:					
тыс. м ³	44	128	180,3	204,7	465
млн руб.	542	2175	3320	4190	773
Совокупная стоимость экспорта, млн руб.	4130	24 43	41 600	40 700	985

Таблица 2

Динамика основных показателей деятельности АО «Латвийские леса»

Показатели	2000 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2005 г. (в % к 2000 г.)
Заготовка древесины, млн м ³	3,72	4,14	3,94	4,8	129
В т. ч. силами АО «Латвийские леса», тыс. м ³	-	0,01	0,73	1,40	192*
Лесовосстановление, тыс. га	8606	10688	11491	10883	124
В т. ч. искусственное, тыс. га	5448	7046	7256	7483	137
Строительство лесных дорог, тыс. км	26	383	520	617	2423
Инвестиции в развитие лесной инфраструктуры, млн руб.	8	193	360	491	6135
Отчисления в государственный и муниципальный бюджеты, млн руб.	539	795	1004	1365	253
Чистая прибыль, млн руб.	14	686	1691	1145	8175

* Величина по отношению к 2004 г.

древесных ресурсов. В настоящее время завершается очередной этап совершенствования системы управления лесами. Разработана и внедрена в практику система управления качеством, охватывающая лесопользование, воспроизводство лесных ресурсов, а также все отрасли ЛПК. В целях обеспечения устойчивого лесопользования разработаны правила и нормативы качества, связанные с лесовосстановлением, рубками ухода и другими мероприятиями по воспроизводству лесных ресурсов. В 2005 г. начато внедрение подсистемы управления качеством контроля выполнения лесного законодательства и надзора. В ее основу положены международные стандарты LVS EN ISO 9001:2000 «Системы управления качеством. Требования» и LVS EN ISO/EC 17020:2005 «Основные критерии институтам, осуществляющим инспектирование» [3, 4].

С учетом различий в культурно-исторических традициях и истории экономического развития критическое использование зарубежного опыта представляет собой один из способов ускорения решения задачи построения эффективно функционирующей рыночной экономики лесного хозяйства применительно к российским условиям. Очевидно, заслуживает внимания и системный подход к реформированию управления лесами и лесным хозяйством в Латвии. Суть его за-

ключается в экономическом, социальном и экологическом обосновании целей развития лесного сектора экономики; в разработке лесной политики и долгосрочной программы ее реализации; в определении последовательности проведения отдельных этапов институциональных реформ; в систематической оценке результатов реформ; в создании правовой и экономической базы устойчивого лесопользования; в формировании конкурентных рынков лесных товаров и лесных ресурсов; в создании системы управления качеством продукции и работ в лесном хозяйстве и лесной промышленности.

Список литературы

1. Моисеев Н.А. Воспроизводство лесных ресурсов. М., 1980. 264 с.
2. An Analysis of the Timber Situation in the United States: 1990-2040. Washington, 1991. 270 p.
3. Annual Report 2005. Riga, 2006. 44 p.
4. Growth Ring. Riga, 2007. 32 p.
5. Kalvitis A. Forest Industry is Ready to Move on Next Quality Level // Baltic Timber Journal. 2005. № 3. P. 4-8.
6. State of the World's Forests. Rome, 2007. P. 153.

Мнение ученого

УДК 630*9

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНТЕРЕСЫ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

А.П. БЕЛАЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук

Россия обладает мощным природно-ресурсным потенциалом. Благодаря тому, что наша страна занимает седьмую часть суши, ей принадлежит второе место в мире по запасам пресной воды, около четверти мировых запасов лесных ресурсов, шестая часть минерально-сырьевых ресурсов и четверть мирового шельфа.

По разведанным запасам природных ресурсов на душу населения в стоимостном выражении Россия многократно превосходит Западную Европу и США. Данное обстоятельство не должно являться основанием для успокоения и пассивности, и его следует рассматривать с позиции особой ответственности, которая возлагается на страну в части обеспечения сохранения и приумножения имеющихся колоссальных природных богатств. Достаточно отметить, что такое положение выступает фактором воздействия на процесс глобализации в интересах мирового сообщества и России. При этом нашими ближайшими стратегическими партнерами и союзниками должны стать в первую очередь страны с сырьевой направленностью экономики. Россия имеет возможность возглавлять органы неформального управления и регулирования сырьевых рынков, производства и переработки сырья. Специалисты прогнозируют, что в системе глобализации минерально-сырьевая база будет занимать второе место после финансового рынка, а в ближайшие 20-30 лет развитие экономики и социальной сферы России будет напрямую зависеть от успехов сырьевых отраслей промышленности.

Основная часть природных ресурсов (ресурсы недр, лесных, водных) находится в федеральной собственности. Государство призвано обеспечивать конституционные гарантии, управлять федеральной собственностью, регулировать распределение полномочий и взаимодействие органов государственной власти Российской Федерации и ее субъектов, а также органов местного самоуправления по вопросам природопользования, в том числе в целях эффективного использования ресурсов организовать систему поощрения тех пользователей, которые добились позитивных результатов.

Экологические проблемы постоянно возникают в различных структурах и на всех уровнях системы природопользования. Особенно они обострились в последние годы. Затронуты даже такие малонаселенные и богатые природными ресурсами территории, как Сибирь и Дальний Восток. Например, в последнее время особую актуальность приобрел вопрос чистоты р. Амур.

На берегах Амура, его крупных притоков и других рек водозаборной площади размещены тысячи населенных пунктов, в том числе крупные российские города Дальнего Востока – Чита, Благовещенск, Биробиджан, Хабаровск, Амурск, Комсомольск-на-Амуре, а также китайские – Харбин (более 7 млн жителей), Чанчунь, Гирин, Дацин и др.

Хозяйственная деятельность зачастую пагубно сказывается на качестве воды. В реки поступают хозяйственно-бытовые, промышленные и другие стоки, значительная часть которых сбрасывается не очищенными или недостаточно очищенными от загрязняющих веществ. Немалую лепту в загрязнение Амура вносит Китай, ведь по плотности его население в бассейне реки в 14 раз превосходит население на российской территории. Экологическое оздоровление Амура зависит от того, какая вода будет поступать из его притоков. Важнейшим же условием обеспечения чистоты воды является наличие в бассейнах этих рек достаточного количества лесной растительности. Подобных примеров можно привести много.

Важным фактором достижения желаемых результатов выступает функционирование надежной системы контроля и надзора в системе природопользования, а также контроля за исполнением

субъектами РФ переданных полномочий в сфере лесных и водных отношений.

В сфере недропользования часто возникают проблемы. Например, Росприроднадзор объявляет о намерении изучить материалы и решить вопрос об отзыве лицензий у нескольких десятков компаний-недропользователей за допущенные нарушения. Выступая в Совете Федерации, министр природных ресурсов Ю.П. Трутнев заявил, что множество проблем возникает из-за сбоев в отлаженной когда-то системе, однако наводить порядок драконовскими методами не следует. Управляющие специализации в сфере геологии и недропользования считают, что более приемлемым методом является не отзыв лицензий, а финансовая ответственность компаний.

В настоящее время размер вреда, причиненного лесам вследствие нарушения лесного законодательства, исчисляется на основании постановления Правительства РФ от 21 мая 2007 г. № 273. Применение так – достаточно эффективная мера воздействия на нарушителей лесного законодательства. Принятие указанного нормативного правового акта позволило при значительном размере ущерба предъявлять иски и привлекать нарушителей к ответственности согласно ст. 260 Уголовного кодекса РФ за незаконную рубку в лесах, а также за незаконную рубку деревьев, кустарников и лиан на территории населенных пунктов. Кроме того, повышены штрафы в рамках административного законодательства и усилены меры по противодействию незаконной заготовке древесины.

С 2007 г. действует утвержденная Правительством РФ программа мероприятий по борьбе с незаконными рубками и нелегальным оборотом древесины. Внедрена и широко используется система аэрокосмического мониторинга организации лесопользования, позволявшая существенным образом повысить оперативность реагирования на лесонарушения.

По поручению Правительства РФ федеральными органами исполнительной власти подготовлен план действий на 2008 г. по борьбе с незаконной заготовкой и нелегальным оборотом древесины в России. Поскольку осуществление ряда полномочий Российской Федерации в области лесных отношений передано в регионы, многие вопросы решаются силами соответствующих органов субъектов РФ. Не исключено, что наказание вплоть до увольнения грозит тем региональным чиновникам, которые не принимают мер по сокращению объемов нелегальных рубок.

В настоящее время принимаются различные меры по наведению порядка в сфере охраны окружающей среды. Продолжается подготовка проекта федерального закона «Экологический кодекс Российской Федерации», в котором предусмотрено принципиальное изменение систем нормирования и разрешительной деятельности в сфере охраны окружающей среды. В соответствии с поручением Д.А. Медведева, данным органам исполнительной власти в 2007 г., решаются вопросы совершенствования государственного управления в сфере охраны окружающей среды. Вероятно, отдельные функции, связанные с управлением в этой сфере, будут перераспределены. Кроме того, в 2008 г. им поручено разработать необходимый комплекс мер.

Осуществляется подготовка стратегии развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения.

В рамках природно-ресурсного и природоохранного законодательства в стране постепенно формируется система управления, включающая экономический механизм природопользования, меры ответственности природопользователей и эффективный контроль за их деятельностью.

Российским законодательством определено, что пользование водными, лесными ресурсами, а также ресурсами недр осуществляется на платной основе.

Система платежей за все виды пользования лесами направлена на то, чтобы стимулировать субъекты РФ выставлять лесные участки на аукционы для продажи права на заключение договора аренды лесного участка, находящегося в государственной или муниципальной собственности, либо договора купли-продажи лесных насаждений. На таких аукционах устанавливается цена предмета аукциона. При этом средства от платежей в минимальном, установленном на федеральном уровне размере поступают в федеральный бюджет, а превышающие этот размер средства – в бюджет субъекта РФ (по нормативу 100 %).

В целом в зависимости от вида платежей, налоги и сборы за пользование природными ресурсами поступают в федеральный либо региональный бюджет и расходуются на обеспечение задач и функций государства, в том числе на национальную экономику, охрану окружающей среды, образование, здравоохранение, спорт, на решение социальных вопросов и т. д. Таким образом, поступления финансовых средств стабилизируют бюджетную систему и позволяют осуществлять в числе прочего выполнение социально-экономических программ как федеральных, так и региональных. Основная доля доходов от использования природных ресурсов поступает (в том числе в виде налога на добычу нефти, вывозных пошлин на нее и др.) и накапливается в Стабилизационном фонде.

С введением в действие природно-ресурсных законодательных актов (Водный, Лесной кодексы) и недавно принятых нормативно-правовых актов возникает необходимость выявить проблемы и сформулировать задачи по созданию устойчивых отношений между участниками отношений природопользования в рамках новой системы управления. При этом экономический механизм природопользования должен встраиваться в рамки заданных экологических ограничений. Вероятно, здесь потребуются меры, направленные на устранение объективных противоречий, связанных с целевыми установками. Важно, однако, не допустить подмены экологической безопасности отдельными мероприятиями, имеющими природоохранную направленность, а также развивать экологическое страхование.

Органы государственной власти Российской Федерации постоянно ведут работу по упорядочению и дифференциации платежей, налогов и сборов в сфере природопользования как для рациональной заготовки (добычи, использования) ресурсов и снижения негативного воздействия на окружающую среду, так и для обеспечения роста поступлений в бюджет. Но если рассматривать поступления в бюджет как догму, то можно пойти по самому легкому пути – экспортировать сырье, например круглый лес или древесину начальной стадии переработки. Сейчас же поставлена другая задача – организовать в стране максимальную переработку заготовленной древесины, других природных ресурсов.

На текущий момент важными являются задачи создания информационной базы с исчерпывающими оценочными и учетными показателями, характеризующими наличие и распределение природных ресурсов, плановое проведение мероприятий по их освоению и эксплуатации, организацию эффективной добычи (заготовки) и рационального их использования, а также задачи организации использования природных ресурсов, развития в России их глубокой переработки.

На Лесном форуме в С.-Петербурге в 2007 г. заявлено, что экспорт круглого леса к 2015 г. должен полностью прекратиться и что вся российская древесина будет перерабатываться внутри страны. При этом существенно увеличится объем заготовки древесины, а инвестиции в лесной комплекс России возрастут в десятки раз.

Уже сейчас приобретают актуальность вопросы, связанные с мерами экономического стимулирования в области соблюдения норм природоохранного законодательства. Второй всероссийской конференцией по охране природы (Москва, ноябрь 2007 г.) принята резолюция с рекомендациями о целесообразности разработки экономических механизмов по стимулированию экологически ответственного бизнеса.

Для решения данного вопроса потребуется разработать механизм отбора природопользователей в категорию «экологически ответственных». Прежде всего следует выработать необходимые критерии и показатели с привлечением заинтересованных сторон, включая федеральные и региональные органы власти, осуществляющие контрольные и надзорные функции. При этом процесс отбора предприятий и других пользователей в целях предоставления «льготных» условий деятельности должен быть полностью лишен коррупционной составляющей.

Для стимулирования хозяйствующих субъектов, осуществляющих природопользование, можно принимать различные меры, включая внесение изменений в законодательство и другие нормативные правовые акты в части налогообложения, коррекцию платежей или ставок таможенных пошлин, смягчение административной ответственности, поощрение (вознаграждение) работников и т. д.

При оценке и отборе пользователей, достойных поощрения, создании особых условий следует учитывать достижения этих пользователей в сфере охраны окружающей среды: рациональное использование природных ресурсов (например, эффективное со-

четание пользования по договорам многоцелевой аренды лесных участков, высокие показатели изъятия полезных ископаемых на месторождении и т. п.); соблюдение установленных требований по эксплуатации ресурса (в лесопользовании, например, отсутствие неустоек за нарушения); проведение природоохранных мероприятий, в том числе профилактического характера (по предупреждению нарушений), по восстановлению ресурсов, сохранению экосистем. Известны случаи, когда природопользователи эффективно используют один ресурс, но наносят ущерб другому, за что не всегда привлекаются к ответственности. Поэтому для них важно найти такие стимулы, действие которых было бы направлено на сохранение того или иного ресурса и позволяло добиваться при этом лучших результатов работы.

Кроме того, следует проанализировать состояние вопроса и выработать стратегию для решения проблемы обеспечения экономического роста в том или ином регионе (при одновременном сохранении биоразнообразия, поддержании в чистом состоянии атмосферного воздуха, недопущении загрязнения почв, вод) в условиях строгого соблюдения действующего законодательства.

Повышение экологической ответственности природопользователей, вероятно, должно обеспечиваться в рамках принятых на федеральном и региональном уровнях целевых программ с установлением задач, критериев и планируемых показателей, поскольку в одном случае требуется обособовать расходы на восстановление лесных экосистем или на создание особо охраняемой природной территории, а в другом – решить вопрос о средствах на минимизацию изменений климата. Поэтому для предоставления природных ресурсов в то или иное пользование на тот или иной срок, в том числе с определенными ограничениями или стимулами, необходимо установить договорные условия в соответствии с целевыми установками, выработать план действий исходя из методологии, основанной на интересах взаимодействующих сторон, с учетом социальной составляющей. Залогом успеха здесь выступают научная обоснованность экологических нормативов, распространяющихся на пользователей, надлежащая дисциплина исполнения установленных норм, ограничений, предписаний, заложенных в законодательстве и иных нормативных правовых актах.

При проведении мероприятий, связанных с природными ресурсами целесообразно учитывать следующие эффекты: информационный (накопление новых знаний), экономический, экологический (включая экологию животных), социальный (создание благоприятных условий для жизни).

Ресурсный эффект связан с возмещением дефицитных ресурсов, высвобождением их для расширенного воспроизводства, а также с вовлечением в оборот ранее не используемых ресурсов. При этом всегда надо учитывать как ограниченность природных ресурсов, так и предельные способности природы к самоочищению и саморегулированию.

Тщательное изучение требует вопрос о месте и значении древесины, а также других биоресурсов в развитии возобновляемых источников топлива.

При оценке природных ресурсов и определении экономической выгоды от их вовлечения в хозяйственный оборот следует учитывать факторы, связанные с возобновляемостью и скоростью исчерпаемости энергетических, атмосферно-газовых, водных, химических, рекреационных ресурсов, ресурсов литосферы, продуцентов и др.

Очень важно определить структуру использования ресурсов в естественном или переработанном виде, так как древесина может использоваться по-разному: как энергетический ресурс, как сырье для различных стадий механической переработки, как строительный материал, как сырье для лесохимии, как материал для отраслей производства, транспорта и т. д. Одновременно необходимо установить и взаимозаменяемость ресурсов. Для этого важно учесть приоритеты, установленные на федеральном и региональном уровнях для конкретных территорий, а также интересы участвующих сторон.

Особое внимание нужно уделить невозобновляемым и незаменимым ресурсам: атмосфере, воде, живой природе (видовой состав растений и животных, условия существования людей).

В части экспортной составляющей природных ресурсов важнейшим фактором является экономическая безопасность, но зачастую в перспективе возникают аспекты экологической безопасности. При этом объемы экспорта круглого леса, необработанного сырья, товаров первых стадий переработки должны быть оптимизированы во избежание зависимости от покупателей этой продукции и фигурирования на мировом рынке как сырьевого прироста.

В последнее время приобретают актуальность вопросы изучения взаимосвязи экономических и природоохранных аспектов различных рубок при заготовке древесины на арендованных лесных участках, при купле-продаже древесины на лесных участках, а также при рубке ценных пород деревьев при строительстве объектов, прокладке линейных и других сооружений. Требуется содержательного анализа вопросы обременения арендаторов лесных участков теми функциями, которые они ранее не выполняли. Решение назревших проблем должно предусматривать совершенствование нормативно-правового регулирования лесопользования, гармонизацию российских и европейских стандартов, развитие в России частно-государственного партнерства.



О ПЕСНОЙ ПРИРОДЕ ЧЕРНОЗЕМА

М.Б. ВОЙЦЕХОВСКИЙ, доктор технических наук,
генеральный директор ОАО «Росгипролес»;
Ю.Н. ГОЛУБЧИКОВ, кандидат географических наук
(МГУ)

В настоящее время южная граница лесов умеренного пояса приблизительно совпадает с северной границей чернозема. Но то, что водораздельные леса ранее распространялись южнее, сомнений не вызывает. Значит, и чернозем (хотя бы в какой-то мере) формировался под лесами, перелесками, лесостепями.

Тем не менее в последнее столетие все настойчивее и последовательнее утверждаются представления о степном генезисе чернозема. Доказывается формирование чернозема из болотных и луговых засоленных почв после их отрыва от грунтовых вод. Концепция степного или лугового генезиса чернозема повлекла рекомендации по повышению его плодородия, связанные прежде всего с орошением и внесением удобрений. Сейчас, когда многие черноземы таким путем превратились в засоленные «белоземы», время задуматься о роли лесов в формировании чернозема. Ведь если чернозем формировался при участии лесов, хотя бы парковых и островных, то деградирует он уже при одном обезлесении, еще до всякой распашки. Следовательно, для повышения его плодородия нужно полезасолнительное лесоразведение. Напротив, если чернозем имеет степное образование и формировался под влажными или засоленными лугами, то для повышения его плодородия действительно нужны обводнение, строительство каналов, оросительная мелиорация. Интерес к прошлому степей увязывается таким образом с практическими запросами современности. В истории образования почв оказывается не только их настоящее, но и будущее.

А что говорят исторические свидетельства? Территории евразийских степей издавна были заселены многочисленными племенами и народностями. Век от века вытесняли друг друга у южных рубежей русских лесов переселенческие волны воинственных киммерийцев, скифов, меотов (VI-III вв. до н. э.), сарматов, аланов (200 г. до н. э. – 200 г. н. э.), гузов, остготов (200-370 гг.), гуннов (370-558 гг.), антов, аваров (558-650 гг.), булгар, хазар (650-737 гг.), мадьяр (IX в.), печенегов, кипчаков-куманей-половцев (X-XIII вв.), татаро-монголов (XIII-XV вв.), ногайцев (XVI в.). Одно только воздействие сотен тысяч лошадей этих полчищ, а также овец, крупного рогатого скота, верблюдов способно было преобразовать огромные пространства. Уж если козы могли «съесть» природу античных государств, то почему скоту многочисленных кочевых племен следует приписывать иные наклонности?

Скот вытаптывает и поедает молодые побеги деревьев не менее охотно, чем траву. Навоз вреден для возобновления многих древесных пород. Воздействие кочевых табунов особенно усиливалось в многоснежные зимы, когда кора деревьев, древесная поросль и кустарники становились основным кормом.

Но главной силой человеческого влияния на природу была могущественная энергия огня. Для получения пастбищ, угодий с хорошим травостоем, охоты, повышения проходности территории, расчистки мест для сооружения курганов, нападений на обитателей чащоб кочевые племена пускали палы.

Пожары и сейчас, когда даже небольшая проселочная дорога служит непреодолимым препятствием огню, наносят существенный ущерб. Но по своей катастрофичности они лишь отдаленно напоминают былые. Тогда естественный отпад растительности создавал огромные запасы легковоспламеняющегося горючего материала – сушняка, ветоши, сухостоя. «К тому же по зажиганию, когда такая сушь сильным огнем разгорится, обыкновенно почти наступает ветер, который, усилившись по сухой траве, огонь раздувая, столь сильно его гонит, что и на лошади скачущий человек убраться от него не может и на степях иного почти спасения нет, как разве прямо через огонь перескочив, оставить его позади себя... От таких пожаров часто целые деревни, великие леса... сгорают», – сообщает первый русский член-корреспондент Академии наук П.И. Рычков [9, с. 96-97].

Поскольку племена, общины и народности не только перемещались, но и останавливались на пространствах нынешних степей, они широко использовали дерево для топлива, поделок, смолокурения, углежжения при плавке металлов и обжиге керамики. Наиболее крупномерный материал шел на сооружение построек, телег, лодок, сох.

Судя по всему, главные массивы южно-русских лесов истреблены задолго до появления каких-либо исторических памятников. Тем не менее о лесах современного степного юга России упоминали древнегреческие, арабские и византийские историки [4, 7].

С XV-XVI вв. начинается освоение восточно-европейской степи русскими военно-земледельческими поселениями. Их население также прибегает к помощи огня и топора для расширения пашен. Крестьяне издавна старались выбирать под пашню леса широколиственных пород. Особенно ценились участки под орешником, дубом, вязом, липой.

Жгли, рубили, затем корчевали, а после захватывали под посевы новые лесные пространства. Без удобрений и даже тщательной обработки такая земля давала первые несколько лет обильные урожаи хлеба и трав. Леса страдали также от производства смолы, дегтя, вара, живицы, поташа, которые шли и на экспорт. Особенно много древесины требовала быстро развивающаяся черная металлургия. С XVI-XVII вв. для металлургии используются уже не только болотные, но и более тугоплавкие бурожелезные и сидеритовые руды. Все это вело к еще большему истреблению лесов для масштабной выработки древесного угля [12].

Возводившиеся города требовали огромного количества дров для топлива. К тому же это было холодное время так называемого малого ледникового периода. Количество дров, использовавшихся в то время на одного человека, было довольно значительным. Косвенно об этом можно судить по объемам потребления дров в середине XIX в. Для Москвы оно составляло около 5 м³ на одного человека в год и в XVI-XVII вв. было, по-видимому, никак не меньше [12].

Русские исторические источники от XII до конца XVII в. единодушно указывают на южную границу распространения крупных водораздельных дубрав, совпадающую примерно с линией Днепропетровск – Луганск – Камышин – Оренбург [10]. Только за 1696-1914 гг. лесистость Курской, Полтавской, Воронежской и Харьковской губ. уменьшилась с 18,4 до 6,8 %, а Тамбовской и Пензенской губ. – с 46,1 до 16,2 % [14].

Черноземы под широколиственными лесами. Энергичнее лесоистребление шло на тучных и плодородных почвах. На бесплодных и малогумусных леса сохранялись дольше, а на песчаных равнинах, каменистых увалах, крутых косогорах некоторые дожили до наших дней. На черноземе повсеместно воцарились степь и пашня. Печальные остатки лесов дают основание для выводов о предрасположенности их к бедным почвам. Получается, что леса не могут перейти на высокоплодородные почвы, их питательность «препятствует» поселению древесной растительности. В научной литературе можно встретить суждения о почвоухудшающем воздействии лесов, например о дубе и буке как о сильнейших подзолообразователях.

Еще В.В. Докучаев неоднократно описывал под лесом черноземы «вполне нормального степного строения», приводил десятки примеров прежней облесенности степей, а вопрос об участии лесов в формировании чернозема относил к самым сложным. О юго-восточной части Подольской возвышенности он писал: «...не подлежит сомнению, что многие здешние типично черноземные поля еще в недавнее время были покрыты дубовыми лесами, пни которых на многих полях сохранились и поныне» [5, с. 221]. По его словам, ввиду большой ценности топлива и земли после рубки леса пни выкорчевывали самым тщательным образом, затем местность запахивали и через каких-нибудь 10-20 лет от бывшего леса не оставалось и следа [5, с. 182]. Однако в конце концов автор теории степного образования чернозема пришел к выводу о наступлении леса на степь и его появлении только уже на готовом черноземе.

Менее известно об иных гипотезах образования чернозема. В частности, в прошлом теория его лесного генезиса имела немало сторонников, но их голоса звучали слишком разрозненно и заглушались авторитетом В.В. Докучаева.

Знаменитый географ и натуралист П.С. Паллас, путешествовавший по России в 1768-1774 гг., так объяснял образование донских и тамбовских черноземов: «Судя ... по скрытым в земле старым древесным пням и корням, степи эти, по-видимому, в незапамятные времена были покрыты лесом. Нужно полагать, что эти леса истреблены пожарами во время войн или пастушескими народами и оставили после себя эту перегнойную почву» [8, с. 34].

Выдающийся зоолог М.Н. Богданов указывал, что в тенистых лиственных лесах, особенно липовых, наиболее возможно накопление неполно ислетших органических остатков. Они и дают материал для формирования перегноя и чернозема. Напротив, в степи вместо того чтобы перегнивать, органические остатки выгорают и разносятся ветром и водой [1].

Даже мульчирование полей опавшей листвой широколиственных деревьев приводит к формированию выраженного слоя перегноя, богатого кальцием и равномерно пропитывающего минеральную часть почв. Сходный процесс происходит и тогда, когда плиты былых строительных сооружений или памятники заброшенных кладбищ, зарастая лесом, буквально погребаются «плащом» такого черноземовидного перегноя. Г.Н. Высоцкий допускал образование чернозема под лесом путем импัลверизации лесных полос атмосферной пылью, когда в особо засушливые годы на опушках лесов накапливались валы золы пыли. Его современник почвовед Н.М. Сибирцев выделял золыстый чернозем уже как особую разновидность почв, отличающуюся высоким содержанием перегноя (т. е. переносится преимущественно перегнойный мелкозем) [11]. Через 20 лет после пыльных бурь 1959 г. под лесными полосами Ростовской обл. и Кубани вместо отмеченных на карте южных черноземов Л.О. Карпачевский обнаружил типичные. За это время их мощность возросла с 40 до 70 см, причем на глубине 30 см залегал слой погребенных листьев и трав [6].

Последние реконструкции растительного покрова также свидетельствуют о широком распространении широколиственных лесов после исчезновения комплекса мамонтовой фауны, препятствовавшей возобновлению древесных пород [3, 13].

Сложная история развития выщелоченных, типичных, обыкновенных и отчасти, может быть, южных черноземов и темно-каштановых почв должна отразиться в подлинно генетической классификации черноземов. «Так классифицировать степные почвы, как классифицируют их до сих пор, все равно, что разделять животных по цвету, величине и т. д.», – писал академик В.Р. Вильямс [2].

Лесомелиорация. Выкорчеванные леса сами у своих южных мелделов в антропогенной обстановке уже не возобновлялись. Без них еще более иссушалась почва, усиливалось неистовство ветров и холодов. Однако опыт полезащитного лесоразведения показал, что условия даже современной, уже значительно изборужденной иссушающими оврагами и балками, распаханной и выжженной степи в общем не препятствуют лесу. Вначале трудно сохранить посадки деревьев, но, преодолев первые критические десятилетия, лесные массивы (но не полосы) приживаются.

Почти 250 лет процветала заложенная в сухой степи Петром I роща под Таганрогом, срубленная гитлеровцами. Великолепные леса образовались под тенью заложенных в XIX в. посадок Великого Анадола, Каменной Степи, Богдинского, Шипова и Черного лесов, Хреновского и Бузулукского боров.

Опустынивание и остепнение. Леса являются завершающим сообществом в развитии растительного покрова для 80-90 % суши планеты и, наверное, господствовали бы на ней, если бы не прямая и косвенная лесоистребительная хозяйственная деятельность и различные катастрофические процессы. Если чуть ли не всякая почва, способная что-либо производить, несет деревья, то почему же царю почв – чернозему – должно быть отказано в этом?

Современное распределение лесных и безлесных площадей во многом обусловлено человечеством. Границы лесных океанов – одни из важнейших природных рубежей планеты – и сейчас продолжают отступать. С севера леса теснятся тундрой, с юга – распаханными степями и повсеместно – заболочивающимися вырубками. Сами же степи и тундры все более поглощаются жаркими и холодными пустынями.

Теперь немало районов, где раньше кипела жизнь, подверглось опустыниванию. Возник даже тезис: «Цивилизации ищите в пустынях». Но опустыниванию – появлению не только безлесных, но и безтравных пространств – исторически и логически предшествует остепнение.

Список литературы

1. **Богданов М.Н.** О черноземе, его практическом и научном значении // Труды Вольного экономического общества. 1877. Т. 1. С. 149-170.
2. **Вильямс В.Р.** Значение трудов В.В. Докучаева в развитии почвоведения / В кн. Докучаев В.В. Русский чернозем. М.-Л., 1936. С. 5-34.
3. **Восточно-европейские** леса. История в голоцене и современность. Кн. 1. М., 2004. 480 с.
4. **Голубовский П.В.** Печенеги, торки и половцы до нашествия татар. История южно-русских степей. Киев, 1884. 108 с.
5. **Докучаев В.В.** Избранные сочинения в 3-х томах. Т. 1, М., 1948. 480 с.
6. **Карпачевский Л.О.** Зеркало ландшафта. М., 1983. 160 с.
7. **Палимпсестов И.У.** Степи юга России были ли искони веков степями и возможно ли облесить их? Одесса, 1890. 264 с.
8. **Паллас П.С.** Путешествие по разным провинциям Российской империи в 1768-1774 гг. СПб., 1791.
9. **Рычков П.И.** О сбережении и размножении лесов // Труды Вольного экономического общества, к поощрению в России земледелия и домостроительства. Ч. VI. СПб., 1767. С. 84-112.
10. **Саушкин Ю.Г.** Географические очерки природы и сельскохозяйственной деятельности населения в различных районах Советского Союза. М., 1947. 424 с.
11. **Сибирцев Н.М.** Избранные сочинения. Т. 1. Почвоведение. М., 1951. 424 с.
12. **Струмилин С.Г.** История черной металлургии в СССР. Феодальный период (1500-1860 гг.). Т. 1. М., 1954.
13. **Смирнова О.В., Турубанова С.А., Бобровский М.В. и др.** Реконструкция истории лесного пояса Восточной Европы и проблема поддержания биологического разнообразия // Успехи современной биологии. 2001. Т. 121. № 2. С. 144-159.
14. **Цветков М.А.** Изменение лесостепи Европейской России с конца XVII столетия по 1914 г. М., 1957. 213 с.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ СОСНЯКОВ-ЧЕРНИЧНИКОВ СРЕДНЕТАЕЖНОЙ КАРЕЛИИ ПОСЛЕ РУБОК

М.В. МЕДВЕДЕВА, Н.И. ГЕРМАНОВА (Институт леса КарНЦ РАН)

Биоразнообразие растительного сообщества во многом определяется состоянием почвенного покрова. Интенсивное освоение лесов приводит к нарушению его целостности, структурным и функциональным изменениям. На фоне антропогенного воздействия усиливается контрастность экологических ниш, гетерогенность свойств почв, изменяются условия существования микробиоты и, следовательно, выполнение ее важнейшей трансформационно-трофической функции – поддержания биоразнообразия экосистемы. В этой связи при планировании лесохозяйственных мероприятий необходимо обеспечить оптимизацию состояния микробиоты почв лесных биогеоценозов [2].

Несмотря на длительное изучение микробиоценозов лесных почв Карелии, лучше исследованы ненарушенные лесные экосистемы [1], в то время как особенности микробиоты подзолистых почв антропогенно нарушенных экосистем изучены в меньшей степени. Поэтому цель настоящих исследований – определить структурно-функциональную организацию микробиоценозов почв, формирующихся в условиях трансформированных экосистем и сравнить их с микробными сообществами почв ненарушенных лесных экосистем, характерных для региона. Данная работа стала продолжением уникального модельного эксперимента, начатого 20 лет назад сотрудниками Института леса КарНЦ РАН под руководством С.С. Зябченко. Уникальность эксперимента заключается в создании некоей идеальной трансформированной экосистемы, которая функционирует в современных условиях биогеоценотической среды: испытывает влияние трансграничных аэротехногенных загрязнителей, изменение макро- и микроклимата и проч.

В буферной зоне заповедника «Кивач» на двух типовых пробных площадях (ТПП) в сосняках-черничниках проведены 30 %-ное изреживание и полное удаление древостоя. Контролем служил 65-летний ненарушенный сосняк-черничник. Необходимо отметить, что на участке, где древостой был полностью удален (вырубка), уже произошла сукцессия растительного сообщества – от самой первой стадии освоения территории спорами мелколиственных деревьев до стадии формирования березового подростка. Причем появление последнего исследователи предсказывали, что еще раз подтвердило высокую репродуктивную стратегию лиственных пород в сравнении с хвойными. Поскольку эксперимент не закончен и будет продолжаться, более корректно на современном этапе говорить о 30 %- и 100 %-ном удалении древостоя на ТПП.

Объектами исследований явились микроорганизмы органического (лесная подстилка, A0) и минеральных (A2, Bf) горизонтов иллювиально-железистых подзолов естественных и антропогенно нарушенных сосновых фитоценозов. Биоразнообразие и структуру микробного комплекса генетических горизонтов изучали по традиционной в почвенной микробиологии методике посева разведений почвенной суспензии на твердые питательные среды (МПА – мясо-пептонный агар, КАА – крахмало-аммиачный агар, олигонитрофильная среда Эшби, почвенный агар, среда Чапека со стрептомицином, среда Гетчинсона) [5]. Все расчеты численности микроорганизмов выполнены для абсолютной сухой почвы. Функциональную активность комплекса целлюлозоразрушителей устанавливали аппликационным методом, об интенсивности процесса разрушения целлюлозы судили по убыли массы льняного полотна. Активность катализаторов устанавливали газометрически по методике [4], уреазы – колориметрически по методике [7].

Как показали результаты исследований, органические горизонты почв ненарушенных и трансформированных экосистем характеризуются высокой численностью бактерий изучаемых эколого-трофических групп в сравнении с минеральными горизонтами, что свойственно большинству типов почв таежной зоны (см. таблицу). Тенденция увеличения чис-

ленности для бактерий, использующих органические соединения азота, отмечена на участке с полным удалением древесного яруса и указывает на изменение качества поступающего на поверхность почвы органического вещества. Как известно, мягкий березовый опад молодых деревьев содержит меньше трудногидролизующих соединений, ингибирующих микробиологическую активность, больше азота и других элементов минерального питания, в целом благоприятно влияет на микробиоту. Высокие количественные показатели бактерий, утилизирующих минеральные формы азота, на данном участке свидетельствуют о более глубокой минерализации азотсодержащих соединений. Быстрая минерализация березового опада в верхнем горизонте почв способствует изменению эдафических условий функционирования микроорганизмов, поступлению дополнительных промежуточных метаболитов в нижележащий горизонт. Это подтверждается увеличением численности бактерий, осуществляющих минерализацию азотсодержащих соединений, также в нижележащем горизонте почв (см. таблицу).

Медленная минерализация органического вещества является причиной преобладания органических и низкого содержания минеральных соединений азота в азотном пуле почв таежных экосистем [9]. Вследствие этого развитие получают олигонитрофилы – так называемая группа рассеяния, способная усваивать ничтожно малые порции азота и осуществлять несимбиотическую азотфиксацию (см. таблицу). Резкое увеличение численности бактерий олигонитрофильной группы в органическом и минеральном горизонтах почв с полным удалением древесного яруса свидетельствует об усилении процессов деструкции мортмассы и более полном перехвате минерального азота микробиотой трансформированных экосистем. Одновременно на этом же участке отмечали возрастание численности олиготрофных бактерий, что косвенно говорит о более активном развитии микроорганизмов, участвующих в процессах синтеза – распада собственно органического вещества [3].

Характер почвообразовательного процесса, свойства почв сосновых насаждений определяются грибным типом разложения органического вещества, так как главным деструктором органического вещества в почве является комплекс микроскопических грибов [8]. Поэтому для характеристики микоценоза изучаемых почв интересен сравнительный анализ его состава и структуры в зависимости от трофности почвенных образцов. Анализ микоценоза показал, что в гумусово-аккумулятивном горизонте (A0) микромицетов больше, чем в минеральном. На

Характеристика микробных сообществ естественных и антропогенно нарушенных почв, тыс. шт./г почвы

Горизонт почвы	Бактерии					Микромицеты (М)	Целлюлозоразрушающие (Цр)
	аммонифицирующие (Ам)		усваивающие минеральный азот (Ум)	олигонитрофильные (Олн)	олиготрофы (Олт)		
	всего	споровые					
Сосняк-черничник 65-летний (контроль)							
A0	1882-3340 3749	220-1069 550	1230-2538 1819	1955-5811 3469	316-4943 2863	15-274 159	До 13
A2	23-40 30	3-7 5	7-20 14	20-51 38	8-25 19	2-14 6	До 4
Сосняк-черничник 65-летний (30 %-ное изреживание)							
A0	1508-2429 1855	52-729 354	832-1426 1165	2184-7022 4136	312-4440 2376	18-436 280	До 4
A2	16-79 48	4-8 5	15-21 19	27-101 61	6-29 14	1-25 9	До 1
Вырубка							
A0	1642-44588 16223	206-19154 7162	684-54950 19519	3392-37052 13840	427-7440 4548	26-535 231	6-25 10
A2	50-3564 1320	7-1436 626	25-3963 1495	143-3100 1333	18-820 296	1-219 104	0,3-8 4

Примечание. В числителе – пределы численности, в знаменателе – среднее значение.

участке с полным удалением соснового древостоя резкое разграничение биогенно-аккумулятивного и минерального слоев, столь обычное для дифференцированного профиля аналогичных подзолов аборигенных экосистем, отсутствует. Возможно, это происходит вследствие изменения качественного состава гумуса и характера его профильного распределения, что косвенно влияет на трофические потребности микроскопических грибов.

Биотрансформация углеродсодержащих соединений в изучаемых почвах осуществляется типичным для почв средней тайги комплексом целлюлозоразрушающих микроорганизмов (рис. 1). Экспериментальная вырубка оказывает мелиорирующее действие на почву, улучшая условия для подстилочных биодеструкторов, функциональная активность которых возрастает. В почвах с полным удалением древесного яруса выявлено увеличение численности и разнообразия комплекса целлюлозоразрушителей, а также, как следствие, их целлюлолитической способности.

Факт согласованного увеличения численности олиготрофов и целлюлозоразрушителей при изменении педоусловий известен [6]. В нашем случае закономерность проявлялась на уровне тенденции. Результаты проведенных исследований и литературные данные позволяют предположить, что переход микробной системы в новое состояние через флуктуации свойств и процессов будет происходить на более поздних этапах развития трансформированных лесных экосистем при доминировании мелколиственных пород и, следовательно, более мягком опаде, который спровоцирует аутогенную сукцессию микробиоценоза [10].

Используя диагностическую систему «тест – объект – процесс», мы попытались дать оценку биологической активности почв изучаемых фитоценозов. Такой подход дает возможность интегрировать элементарные почвенные и почвенно-биологические процессы и оценивать активность микроор-

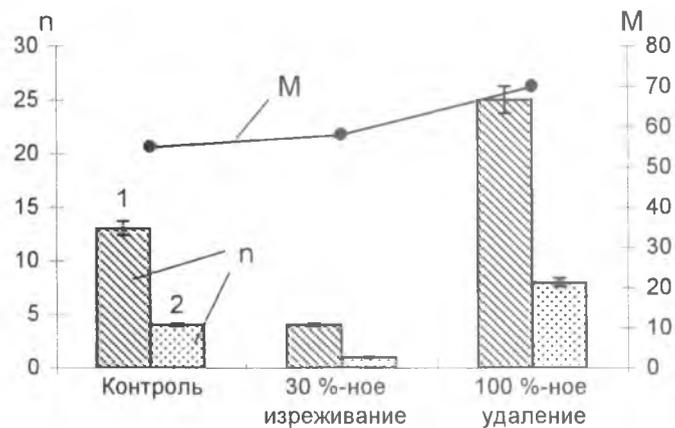


Рис. 1. Численность целлюлозоразрушающих микроорганизмов (n, тыс. шт./г почвы) и убыль массы целлюлозного полотна (M, %) в АО (1) и А2 (2) горизонтах изучаемых почв

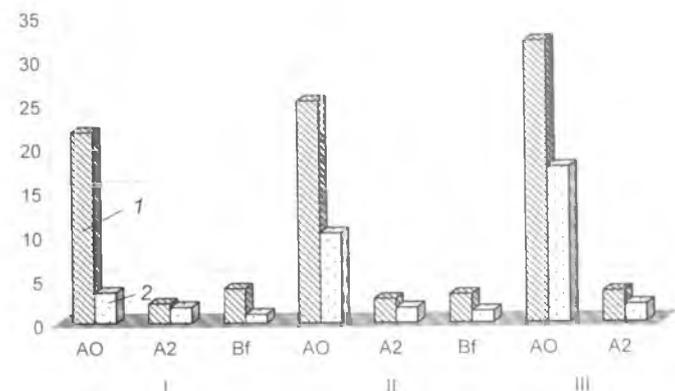


Рис. 2. Ферментативная активность почв в зависимости от степени вырубki древостоев:

1 – каталаза, мл O₂/г почвы за 5 мин; 2 – уреаза, мг N-NH₄/г почвы в сутки; I – контроль; II и III – 30 и 100 %-ное удаление древостоя

ганизмов почв по 5-балльной системе [2]. Согласно этому оценка микробиоценоза почв в баллах следующая: контроль – Ам₂Ум₂Олн₂Олт₂Цр₃М₂Ак₁; 30 %-ное изреживание древостоя – Ам₂Ум₂Олн₃Олт₂Цр₁М₃Ак₁; 100 %-ное удаление древостоя – Ам₂Ум₄Олн₄Олт₃Цр₃М₃Ак₅.

Сравнительный анализ микрофлоры участков с 30 %-ной интенсивностью изреживания деревьев и контроля показал низкий балл (максимум – 3) у наиболее значимых эколого-трофических групп микроорганизмов органогенного горизонта, что характерно для почв сосновых древостоев таежной зоны. На участке с полным удалением деревьев отмечен более высокий балл (максимум – 5), что еще раз доказывает изменение условий функционирования подстилочных микроорганизмов.

В целом относительно высокая численность микроорганизмов в органогенном и минеральном горизонтах почв на сплошной вырубке связана также с присутствием в почве медленно минерализуемого корневого опада. Как известно, его гумификация сопровождается образованием органоминеральных комплексов с высокой емкостью обмена. Это позволяет спустя 20 лет после удаления древостоя важнейшим эколого-трофическим группам микроорганизмов наиболее полно и длительное время проявлять свою активность.

Темп и направленность трансформации органического вещества в почвах естественных и трансформированных экосистем определяется активностью почвенных ферментов, которые способны длительно существовать в почве и непрерывно автономно работать в период снижения микробиологической активности. Результаты биохимических исследований показали возрастание активности одного из ключевых ферментов цикла азота – уреазы на участке со 100 %-ным удалением древостоя (рис. 2). Это может свидетельствовать о более благоприятных экотопических условиях для проявления ее активности, а также об усилении круговорота азотсодержащих соединений в почве. Активность каталазы на данном участке, которая отражает Ох-Red условия в органогенном и минеральном горизонтах, подтверждает высокую интенсивность биохимических процессов в почве.

Полученные данные о численности и соотношении важнейших эколого-трофических групп микроорганизмов удостоверяют, что в трансформированном сосновом биоценозе (100 %-ная рубка) создаются более благоприятные условия для изучаемых биоредукторов, их численность и активность возрастают. В почвах, сформировавшихся под молодым березовым древостоем, формируются отличные от сосновых лесов почвенно-химические условия, в которых микробный пул проявляет более активную биодинамику, тем самым создавая микробиально-биохимический фон для возобновления и роста лесных насаждений.

Список литературы

- Загуральская Л.М. Микробная трансформация органического вещества в лесных почвах Карелии. СПб., 1993. 136 с.
- Зябченко С.С., Загуральская Л.М., Лазарева И.П. Динамика экологических процессов на сплошных концентрированных вырубках Северной Карелии // Лесоведение. 1988. № 3. С. 3-10.
- Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. М., 1987. 256 с.
- Круглов Ю.В., Пароменская Л.Н. Модификация газометрического метода определения каталазной активности // Почвоведение. 1966. № 1. С. 93-95.
- Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г. Звягинцева. М., 1991. 304 с.
- Наплекова Н.Н. Аэробное разложение целлюлозы микроорганизмами в почвах Западной Сибири. Новосибирск, 1974. 249 с.
- Перверзев В.Н., Головки Э.А., Алексеева Н.С. Биологическая активность и азотный режим торфяно-болотных почв в условиях Крайнего Севера. Л., 1970. 98 с.
- Полянская Л.М., Гейденберхт В.В., Звягинцев Д.Г. Биомасса грибов в различных типах почв // Почвоведение. 1995. № 5. С. 566-573.
- Федорев Н.Г., Бахмет О.Н. Экологические особенности трансформации соединений углерода и азота в лесных почвах. Петрозаводск, 2003. 240 с.
- Witcamp M. Microbial populations of leaf litter in relation to environmental conditions and decomposition // Ecology. 1963. V. 44. P. 370-377.

ЭКОЛОГО-ПЕСОВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПО ТИПАМ ЛАНДШАФТА

О. С. ДЯДЧЕНКО (Институт леса ДальГАУ)

Зейско-Буреинская равнина (ЗБР), занимающая примерно 16 % территории Амурской обл., длительное время подвергалась антропогенному воздействию, и к настоящему времени около 75 % ее площади превращены в агроландшафты.

Лесистость юга ЗБР продолжает уменьшаться из-за пожаров и неконтролируемой рубки деревьев. Уничтожение лесов, осушение болот создали угрозу ветровой и водной эрозии почв, исчезновения малых рек. Потеря плодородия и эрозия земель установлены на площади 140 тыс. га (6 % территории ЗБР).

Лесистость равнины снизилась с 15-20 до 1-2 %. Среди сельскохозяйственных ландшафтов сохранились лишь небольшие рожицы и заболоченные поймы. Резко сократилось число видов животных и растений, практически разрушились экосистемы [4].

Лесные сообщества юга ЗБР слабо изучены (в зависимости от рельефа), поэтому и были выбраны для исследования. Древесно-кустарниковую растительность изучали с помощью соответствующих методик, применяемых в лесохозяйственной практике. При определении таксационных показателей закладывались пробные площади размером 50 x 50 м [1, 2].

Методом сплошного перечета и измерительной таксации на пробных площадях установлены вид, возраст и количество древостоев, таксационный диаметр и другие показатели. Пробные площади закладывались на различных типах ландшафта в различных типах леса. Для характеристики насаждений были рассчитаны средние показатели запасов, диаметров, высоты. Естественное возобновление хвойных древостоев оценивали по шкале ДальНИИЛХа, лиственных – по шкале Нестерова [3, 5].

Лесные сообщества пойменного ландшафта. К лесным фитоценозам пойменного ландшафта относятся дубняки пойменные, древостои с преобладанием березы даурской (табл. 1).

Пойменные дубняки по форме являются простыми (однорусными), по составу – чистыми. Камеральной обработкой результатов выявлено, что древостои – среднего класса возраста (III-IV классы – 21-40 лет). Диаметр дубняков – 8,2 см, высота – 7,8 м, запас низкий (68,5 м³/га). Большинство деревьев (89,4 %) приходится на средние ступени толщины (10 и 12 см). Диаметр черной березы – 10,3 см, высота – 8,7 м, запас низкий, но выше, чем в пойменных дубняках (74,3 м³/га). Большинство деревьев приходится на средние ступени толщины (8, 10 и 12 см).

Древостои на всех пробных площадях имеют порослевое происхождение, нижний класс бонитета из всех типов дубняков, произрастающих в южной части ЗБР – IV, V-Va. Наблюдаются значительные поражения дуба монгольского морозобойными трещинами, фитовредителями.

Подлесок редкий. В его составе принимает участие лещина разнолистная, а также могут входить шиповник даурский, леспедеца двуцветная и спирея иволистная.

Подрост в пойменных дубняках представлен в основном дубом монгольским (возобновление плохое), в черной березниках лещинно-разнотравных – березой даурской (с участием осины, липы амурской, березы плосколистной, дуба монгольского).

Лесные сообщества первой надпойменной террасы. К ним относятся белоберезники лещинные (влажные) и дубняки лещинные (табл. 2).

Березняки по форме – простые (однорусные), по составу – чистые древостои с участием (от 5 до 10 % запаса) липы амурской, дуба монгольского, осины и березы даурской.

Лещинные дубняки по форме являются простыми (однорусными), по составу – чаще всего смешанные, но могут быть и чистыми. В составе древостоев принимают участие липа амурская (до 20 % по запасу), береза даурская и осина (от 5 до 10 %).

Камеральной обработкой результатов выявлено следующее. Белоберезники лещинные представлены средневозрастными насаждениями (III-IV классы возраста – 21-40 лет) и молодняками (I-II классы возраста – 1-20 лет); диаметр – 14,1 см, высота – 15,4 м, запас низкий, но выше, чем в дубняках (87 м³/га). Большинство деревьев приходится на средние ступени толщины (12, 14 и 16 см). Дубняки лещинные представлены средневозрастными и приспевающими насаждениями – соответственно III-IV (21-40 лет) и V (41-50 лет) классов возраста, диаметр – 13,1 см, высота – 7,8 м, запас низкий (88,8 м³/га), но выше, чем в леспедецевых дубняках (84 м³), и зависит от условий произрастания древостоев. Большинство деревьев (88,8 %) имеют среднюю ступень толщины (10, 12 и 14 см).

Древостои на всех пробных площадях порослевого происхождения, белоберезняки относятся к среднепроизводительным – III класса бонитета, дубняки – IV. Наблюдаются значительные поражения дуба монгольского морозобойными трещинами и фитовредителями.

Подрост в белоберезниках лещинных представлен в основном березой плосколистной, в его составе принимают участие осина, липа амурская, береза даурская, дуб монгольский. В дубняках лещинных 74 % подроста представлено дубом монгольским, остальная часть – осинной, липой амурской, березой даурской.

Естественное возобновление на пробных площадях удовлетворительное.

Подлесок состоит из лещины разнолистной, шиповника даурского, леспедецы двуцветной и спиреи иволистной, редкий, распределен неравномерно, наиболее густой – по опушкам. Вырубки, проведенные местным населением за последние 10 лет, интенсивно зарастают лещиной разнолистной, образуя непроходимые заросли, препятствующие естественному возобновлению древесных пород.

Лесные сообщества второй надпойменной террасы представлены дубняками леспедецевыми, белоберезниками колючо-равнинными, осинниками разнотравными. На этой территории также произрастают сосняки искусственного происхождения (табл. 3).

В лесных насаждениях южной части ЗБР кроме дуба монгольского, березы плосколистной и даурской лесообразующей породой является тополь дрожащий. Осинники, как и все мягколиственные леса, относятся к производным. На данной территории выделен один тип леса – осинник разнотравный (периодически сырой).

Осинники разнотравные являются по форме простыми (однорусными), по составу – смешанными с участием (от 5 до 10 % запаса древостоя) дуба монгольского, липы амурской, яблони ягодной и березы плосколистной (см. табл. 3).

На южной части ЗБР помимо насаждений естественного происхождения имеются древостои искусственного происхождения, создававшиеся посадкой семян сосны обыкновенной около 30 лет назад. Сосняки по форме являются простыми (однорусными), по составу – чистыми.

Леспедецевые дубняки по форме – однорусные, по составу могут быть как чистыми, так и смешанными древостоями. Липа амурская принимает участие в составе древостоя иногда до 20-25 %, береза даурская, осина, береза плосколистная – от 2 до 5 % запаса древостоя.

Камеральной обработкой результатов выявлено следующее. Осинники разнотравные представлены средневозраст-



УДК 630*181.41

ФИТОНЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ СОСНЫ И ИОНИЗАЦИЯ ВОЗДУХА

В.В. СЛЕПЫХ (НИИ Горлесэкол)

Фитоорганический фон парковых насаждений и рекреационных лесов курортных регионов рассматривается в настоящее время в качестве самодостаточного курортного ресурса. В связи с этим изучение фитонцидной активности насаждений и ее динамики под воздействием различных природных факторов приобретает большое значение.

Сосна Коха является лесообразующей породой Кавказских Минеральных Вод. Исследования проведены в 20- и 100-летних искусственных насаждениях сосны Коха, произрастающих в северо-западной части Джинальского хребта в районе г. Кисловодска Ставропольского края. Таксационные показатели древостоев и фитонцидные описания опытных участков опубликованы ранее [4, 5].

С целью изучения фитонцидной активности древесных пород применялся усовершенствованный микробиологический метод Б.П. Токина [5]. В качестве тест-культуры использовали *Staphylococcus aureus* 209p. На поверхность питательной среды в чашке Петри высевали заданное количество микробных клеток. Растительную навеску хвои отбирали в полдень в разных частях кроны у нескольких экземпляров изучаемой породы и, не повреждая, в количестве 4 г помещали в чашку Петри с таким расчетом, чтобы исключить контакт навески с поверхностью питательной среды. Во время отбора образцов хвои измеряли ионизацию воздуха. Контрольные посевы и посевы с растительными навесками инкубировали с учетом индивидуальных особенностей микробной культуры. Фитонцидную активность по отношению к тест-культуре определяли по степени ее угнетения (%) в сравнении с контролем.

Концентрацию легких аэроионов определяли под пологом насаждений с помощью портативного аэроионометра АИ-1М. В каждом месте исследований проводили серию (пять отсчетов) измерений концентрации положительных (N^+) и отрицательных (N^-) легких ионов. Затем находили средние величины концентраций, определяли их сумму (N^+) и вычисляли коэффициент униполярности легких ионов (КУИ), представляющий собой отношение концентрации положительных легких ионов к концентрации отрицательных легких ионов (N^+/N^-). КУИ является интегрирующим показателем ионизации приземного воздуха. Результаты исследований обрабатывали статистически [4].

Установлено, что фитонцидная активность сосны Коха 20- и 100-летнего возраста имеет практически одинаковые значения – соответственно 27 и 26 % угнетения тест-культуры. Вот почему при дальнейших статистических расчетах эти ряды данных были объединены. Полученные результаты свидетельствуют об одинаковой способности молодняков и спелых насаждений выделять в окружающую среду летучие фитонциды. Вместе с тем, по-видимому, нельзя отождествлять динамику фитонцидной (антимикробной) активности высших растений с интенсивностью эмиссии в окружающую среду валовой летучей органики этими же растениями, поскольку антимикробный эффект может быть обусловлен биологически активным компонентом, находящимся в минимуме в общей массе выделяемых летучих органических веществ.

Особенно выраженной токсичностью отличаются такие монотерпены, как 3-карен, сабинен и туйен, присутствующие в летучих соединениях, выделяемых голосеменными растениями, в частности представителями семейства кипарисовые. Надо отметить, что 3-карен – в то же время один из основных компонентов летучих метаболитов сосны Коха [5].

Химический состав летучих метаболитов хвои сосны Коха по основным компонентам аналогичен составу сосны обыкновенной. Однако CO_2 и ацетальдегид, являющиеся основными

компонентами сосны Коха, в выделениях сосны обыкновенной не обнаружены. Известно, что эти сосны морфологически трудно различимы. Следовательно, различие в химическом составе летучих метаболитов хвои данных пород может служить признаком при уточнении их видовой принадлежности.

Наличие в составе летучих выделений сосны Коха таких соединений, как α -пинен, β -пинен, 3-карен, лимонен, относящихся к терпенам, свидетельствует о перспективности их использования в целях аэрофитотерапии, поскольку они являются основными компонентами летучих метаболитов сосен итальянской, аллепской, крымской, обыкновенной, которые обеспечивают высокий уровень положительных реакций у людей с заболеваниями сердечно-сосудистой системы и хроническими неспецифическими заболеваниями легких. В летучих метаболитах сосны Коха обнаружены также хлорсодержащие соединения. Причину нахождения в составе летучих выделений сосны Коха 1-2-дихлорэтана, трихлорэтана, тетрахлорэтилена можно было бы объяснить антропогенным происхождением. Однако аналогичные данные, полученные рядом авторов в отношении других высших растений, позволяют отнести эти соединения к естественным компонентам летучих метаболитов сосны [5].

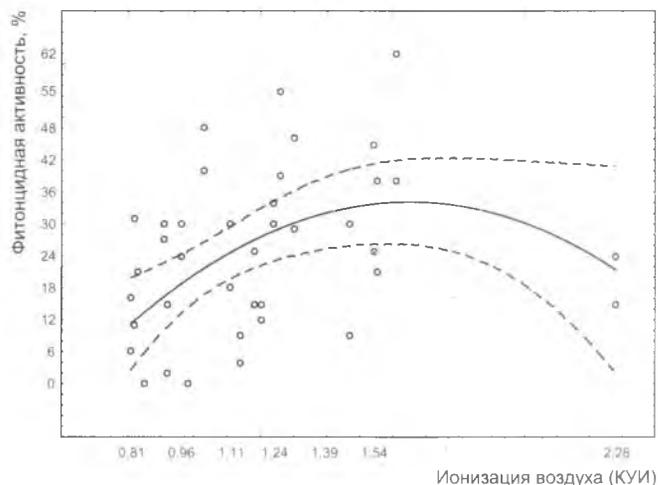
К настоящему времени собрано достаточно сведений, указывающих на связь ионизации воздуха насаждений с выделением ими в окружающую среду летучих фитонцидов [1]. Ионизация воздуха насаждений осуществляется по причине высокой реакционной способности летучих фитонцидов, выделяемых древесной растительностью.

В нашем эксперименте впервые установлено обратное влияние ионизации воздуха насаждения сосны Коха на его фитонцидную активность, которое выражается уравнением

$$y = -54,144572 + 106,926816x - 32,372771x^2,$$

где y – фитонцидная активность сосны Коха, %; x – ионизация воздуха (КУИ).

Коэффициент корреляции связи фитонцидной активности сосны Коха с ионизацией воздуха имеет невысокое значение: $R = 0,48$. Вместе с тем показатель значимости связи ($p = 0,006436$) не превышает 1 %-ный уровень значимости, что свидетельствует о высокой достоверности эмпирической модели.



Зависимость фитонцидной активности сосны Коха от ионизации воздуха под пологом насаждения

Фиксированные экспериментом значения ионизации воздуха таковы: $x = 0,81-2,28$. Увеличение фитонцидной активности сосны с 12 до 34 % происходит при возрастании КУИ с 0,81 до 1,65 ед. (см. рисунок). При дальнейшем возрастании ионизации фитонцидная активность сосны снижается, составляя 22 % при $x = 2,28$ ед. С учетом параболического характера регрессии модели теоретический минимум фитонцидной активности (0 % угнетения тест-культуры) соответствует минимальным (0,62) и максимальным (2,68) значениям ионизации воздуха. В пределах значений КУИ, равных 0,62-1,65 ед., фитонцидная активность сосны возрастает параболически пропорционально повышению значений КУИ. С возрастанием значений КУИ воздуха в нем увеличивается концентрация положительных легких ионов и соответственно уменьшается содержание легких отрицательных ионов, что свидетельствует о загрязнении воздуха выбросами антропогенного или природного происхождения.

Степень ионизации воздуха служит хорошим индикатором загрязнения атмосферы антропогенными и другими выбросами [2]. Из этого следует, что фитонцидная активность соснового насаждения увеличивается пропорционально возрастанию загрязнения приземного воздушного пространства, достигая максимума (34 %) при КУИ = 1,65. При дальнейшем загрязнении воздуха фитонцидность снижается, достигая нулевого значения при максимальной в данных условиях загрязненности воздуха, уровень которой характеризует КУИ = 2,68. Таким образом, отмечена параболическая зависимость фитонцидной активности сосны от степени загрязнения приземного атмосферного воздуха, индикатором которого является его ионизация.

Данное наблюдение согласуется с результатами исследований некоторых авторов, отмечавших усиление фитонцидной активности древесных растений при воздействии загрязнителей, содержащихся в воздушной среде.

Установлено [6], что антимикробная активность листьев тополя пирамидального, хвои лиственницы сибирской 20-летнего возраста по отношению к *Staphylococcus alba* и *aureus* из-за воздействия газами ТЭЦ, в зоне которой они произрастали, возросла по сравнению с контролем. Летучие фитонциды 3-летних растений лиственницы, обработанных сернистым ангидридом, подавляли рост *S. aureus* на 17,8 %, *S. alba* на 99,3 % (контроль – 6,3 и 76,2 % соответственно).

В работе [3] указано на увеличение фитонцидной активности тополя бальзамического, вяза, клена ясенелистного, яблони и других древесных пород в условиях значительного загрязнения окружающей среды. По мнению авторов, в тяжелых экологических условиях у растений нарушается ход нормальных биохимических и физиологических процессов, в первую очередь фотосинтеза, что сопровождается защитной реакцией растений в виде активного выделения в окружающую среду антимикробных веществ (фитонцидов).

Выявлено [7], что древесные растения, произрастающие вблизи очагов загрязнения, мобилизуя внутренние резервы для выживания в жестких экологических условиях, существенно уси-

ливают свою фитонцидную активность.

В литературе [8] рассмотрены выделяемые растениями летучие вещества (монотерпены) в качестве биологических индикаторов, быстро указывающих на загрязнение воздуха.

Снижение фитонцидной активности соснового насаждения до нуля при КУИ = 1,65-2,68 объясняется стрессовым действием химического загрязнения приземного воздуха, индикатором которого является его ионизация. Вместе с тем следует иметь в виду возможность непосредственного физического влияния ионизированного воздуха на организм растения с активизацией или угнетением его метаболических функций.

В описываемом опыте регрессия фитонцидной активности сосны Коха осуществляется в интервале фиксированных значений ионизации воздуха под пологом насаждения, соответствующей величине КУИ (N' / N), равной 0,81-2,28 ед., что в целом отвечает параметрам благоприятных для организма человека медико-климатических условий: КУИ – не более 2,0 [4].

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено следующее:

фитонцидная активность сосны Коха не имеет существенно различия для насаждений в возрасте 20 и 100 лет;

динамика фитонцидной активности сосны Коха от ионизации воздуха имеет параболическую зависимость. Предполагается, что фактором, определяющим фитонцидную активность сосны, является загрязнение приземного воздуха, индикатором которого служит показатель его ионизации;

полученная модель регрессии позволяет прогнозировать фитонцидную активность сосны Коха в зависимости от значений ионизации приземного воздуха.

Список литературы

1. Власюк В.Н. Фитонцидные и ионизационные свойства основных древесных пород зеленой зоны г. Москвы / Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 1970. 21 с.
2. Минх А.А. Методы гигиенических исследований. М., 1971. 584 с.
3. Решеткова Н.Б., Протопопова Е.И. Фитонцидность некоторых древесных растений в промышленных районах г. Красноярск / Трансформация лесными экосистемами факторов окружающей среды. Красноярск, 1984. С. 102-106.
4. Слепых В.В. Ионизация воздуха лесных насаждений и метеословия // Лесное хозяйство. 2006. № 6. С. 30-32.
5. Слепых В.В. Летучие метаболиты древесных растений // Лесохозяйственная информация. 2004. № 10. С. 29-35.
6. Томчук Р.И., Спахова А.С., Коновалова В.Н. О влиянии загазованности воздуха на антимикробную активность древесных растений / Проблемы аллелопатии. Киев, 1976. С. 24-25.
7. Хижняк Н.А., Рева Ю.М. Фитонцидная активность растений как индикатор загрязнения окружающей среды в условиях химического предприятия / Фитонциды. Бактериальные болезни растений. Ч. 1. Киев, 1985. С. 67-68.
8. Bucher I.B. Emissions of volatiles from plants under air pollution stress / Gaseous Air Pollutants and Plant Metab. London, 1984. P. 399-412.

УДК 630*114.32

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА НАРУШЕННЫХ ЗЕМЛЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

З.Х. ХАМАРОВА, И.Н. АЛИЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук (ГНУ «Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного садоводства»)

Естественное зарастание, рост и развитие травянистой и древесной растительности на нарушенных землях зависят в основном от климатических условий (физико-географического положения), гидрологического режима, рельефа, состава и свойств горных пород, их смеси на поверхности отвалов, по дну и откосам карьеров, возраста отвалов или выработок, их размеров, конфигурации и высоты, а также от произрастающих на прилегающей к месторождениям территории древесных, кустарниковых и травянистых пород, которые служат источником заноса семян на нарушенные земли.

Поселяющиеся естественным путем травы, кустарники и деревья – важный индикатор условий произрастания, соответствующих тем или иным биологическим свойствам растений, чье распространение зависит от определенных экологических факторов.

На северных склонах центральной части Северного Кавказа расположена Кабардино-Балкарская Республика (КБР). Ее сложному и разнообразному рельефу присуще многообразие ландшафтов. Здесь отчетливо проявляется высотная поясность, при которой по мере поднятия в горы меняется весь облик природы в целом, т. е. климат, почва, растительность и животный мир.

Для более объективного обзора нарушенных земель на территории республики нами выбраны участки в равнинных, предгорных и горных природных комплексах. В ходе их обследования и определения процессов естественного зарастания выявлено 27 видов произрастающих здесь древесных пород и кустарников. Растительность на техногенных землях исследовали по методикам, применяемым в лесокультурной и лесомелиоративной практике.

Для оценки состояния и роста древесных пород и кустарников на опытных участках закладывали пробные площади (20 x 25, 25 x 40, 50 x 100 м и т. д.), обеспечивающие учет не менее 200 экземпляров, число которых впоследствии пересчитывается на

Экологические требования древесно-кустарниковых пород к условиям произрастания

Вид	Гранулометрический состав		рН			Плодородие	Засухоустойчивость	Теневыносливость	Морозоустойчивость	оценка
	крупнозем	мелкозем	кислая	нейтральная	щелочная					
Абрикос обыкновенный	+	0	0	+	0	+	+	-	0	+4;04;-1
Акация белая	+	0	-	+	+	0	+	-	0	+4;03;-2
Альча	+	+	-	+	0	0	+	+	0	+4;03;-2
Береза повислая	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+6;-3
Вяз:										
шершавый	+	+	-	+	+	0	0	0	+	+5;03;-1
приземистый	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+8;01
Гледичия трехколючковая	+	+	0	+	+	+	+	-	0	+6;02;-1
Граб кавказский	0	+	-	0	+	0	+	0	+	+4;04;-1
Груша кавказская	0	+	0	+	+	0	0	0	0	+3;06
Ежевика	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+8;01
Ива:										
козья	+	+	-	+	+	+	0	0	+	+6;02;-1
остролистная	+	+	+	+	+	+	0	0	+	+7;02
трехтычинковая	0	-	0	+	+	+	-	+	+	+5;02;-2
Клен ясенелистный	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+8;-1
Лещина обыкновенная	-	+	0	+	+	-	-	0	+	+4;02;-3
Мирикария лисохвостниковая	+	+	-	+	+	+	0	-	0	+5;02;-2
Мушмула германская	-	0	-	0	-	-	0	+	0	+1;04-4
Облепиха крушиновая	+	+	0	+	+	+	0	0	+	+6;03
Ольха черная	0	+	0	-	+	0	0	0	+	+4;04-1
Осина	-	+	0	+	0	0	0	0	+	+3;05;-1
Свидина	+	+	+	+	0	0	0	0	+	+5;04
Тополь:										
бальзамический	+	+	-	+	0	+	+	-	+	+6;01;-2
белый	0	+	-	+	0	0	0	0	+	+3;05;-1
пирамидальный	+	+	-	+	0	0	0	0	+	+4;03;-2
Шелковица черная	0	0	-	+	+	-	0	0	0	+2;05;-2
Шиповник	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+8;01
Ясень обыкновенный	0	0	-	+	0	-	-	0	0	+1;05;-3

Примечание. «+» – оптимальное, 0 – среднее, «-» – негативное.

Таблица 2

Корнеотпрысковая способность древесных пород и кустарников на месторождениях КБР

Порода	Ср. кол-во корневых отпрысков от первого растения	
	всего	в т. ч. однолетних
Альча	4,2	0,3
Белая акация	2,1	-
Гледичия трехколючковая	1,8	-
Ива:		
козья	9,5	1,5
остролистная	5,6	0,9
трехтычинковая	4,2	0,2
Лещина обыкновенная	4,7	0,8
Мушмула германская	0,7	-
Облепиха крушиновая	9,5	1,3
Свидина	4,3	0,2
Тополь:		
бальзамический	6,9	0,6
белый	3,6	0,6
пирамидальный	2,5	-
Шиповник	5,8	0,7

1 га. Методом сплошного перечеа и обмера растений на пробной площади устанавливали вид, возраст, количество, состояние (отличные, хорошие, неудовлетворительные, погибшие), высоту, диаметр на высоте 1,3 м и у шейки корня, прирост. Пробные площади закладывали в различных частях откосов нарушенных земель (верхней, средней, нижней и по дну). Количество их зависело от решения тех или иных задач. В дальнейшем определяли среднюю модель растения, а с ее помощью – ход роста в высоту и по диаметру, характер распространения корневых систем и другие показатели по методике, принятой в таксации [1].

Социально-экологическая, мелиоративная, экономическая и другие функции насаждений устанавливали путем закладки временных пробных площадей, анализа предыдущих, идентичных опытов и литературных источников [2].

В результате проведенных исследований лучшие показатели отмечены у тополя бальзамического, вяза приземистого, клена ясенелистного, облепихи крушиновой, шиповника, ивы козьей и остролистной. Эти растения довольно хорошо переносят дефицит влаги, морозоустойчивы и нетребовательны к почвенному плодородию, у них самая высокая суммарная оценка пригодности для биологической рекультивации техногенных ландшафтов КБР. При достаточном увлажнении неплохо растут тополь пирамидальный, ольха черная и лещина обыкновенная (табл. 1).

На нарушенных землях заметна приуроченность некоторых растений к определенным местообитаниям. Так, мать-и-мачеха занимает откосы отвалов северной и восточной экспозиций на увлажненных грунтах, заселяет эрозионные обнажения. Хвощ луговой встречается на более увлажненных подножьях отвалов. Влаголюбивые ивы располагаются у подножья откосов, на днищах карьерных выемок, где за счет грунтового и поверхностного стока создается повышенное увлажнение. О благоприятном режиме увлажнения можно судить по наличию в составе травяного покрова мезофитов и мезогигофитов – среднетребовательных и более требовательных к влаге, приуроченных в основном к шлейфам склонов, днищам и микропонижениям. Вершины и южные откосы отвалов занимают преимущественно малотребовательные к влаге ксерофиты.

Можно с уверенностью сказать, что в большинстве случаев затененные и нижние участки карьерных откосов являются лучшими, чем освещенные склоны, условиями местопроизрастания. Влажность субстрата – один из важнейших лимитирующих минимум-факторов, определяющих успех появления, выживания и роста растений. В верхних слоях отвалов отсутствует всякая связь с грунтовой водой и режим их увлажнения полностью зависит от атмосферных осадков. Особенно трудно приживается растительность на крутых участках склонов с выступающей наружу материнской породой.

Лесорастительные условия на склонах отвалов и карьерах, а также по дну очень разнообразны. Анализ данных свидетельствует о том, что в разных частях откосов карьеров древесные породы поселяются по-разному. На всех месторождениях лучшие показатели древесных растений отмечены в нижних частях склонов карьеров и отвалов. Такие растения, как шиповник и облепиха крушиновая, заселяются во всех частях откосов почти одновременно, но все же появляются они сначала в нижней или средней части, а потом в верхней. По нашим наблюдениям видно, что нижние участки месторождений более благоприятны для роста и развития растительности ввиду их лучшей увлажненности и меньшей солнечной радиации.

Состояния растительности на выбранных нами ключевых объектах по сторонам света, тщательный анализ показателей древесных пород и влияние экспозиции откосов позволяют сделать следующие выводы.

Лучшими условиями местопроизрастания, как правило, являются склоны восточной и северной экспозиций, где показатели древесных растений выше, чем на западной и южной экс-

позициях, на 5,5-162,2 %, а западный склон более благоприятен для роста растений по сравнению с южным.

В целом можно отметить, что растения по разным частям света на каждом месторождении имеют свои особенности, которые зависят от многих факторов. Если месторождение представлено в чистом виде (участок открыт со всех сторон) и на него не оказывают влияние лес, реки, горные условия и т. д., создающие микроклимат и свои условия местопрорастания, предпочтение отдается северной и восточной экспозициям. В наших же условиях каждый объект отличается от другого. Поэтому при выборе ключевых участков необходимо было найти такие, которые наиболее полно отвечали бы всем условиям, влияющим на рост, развитие и размножение растений, что отражается на естественном зарастании техногенных ландшафтов.

Анализ состава насаждений свидетельствует о том, что наиболее богатый породный состав наблюдается в лесостепной зоне, на северных и восточных экспозициях, в нижних частях откосов, где больше тени и влаги. По мере удаления на равнинную территорию, в степную зону или в горы состав насаждений становится беднее. В тех случаях, когда на прилегающих территориях существует естественная лесная растительность, состав насаждений на отвалах ее не повторяет.

Вследствие открытой добычи полезных ископаемых на значительных площадях разрушен почвенно-растительный покров, происходит перемещения почвогрунтов. Эти территории нуждаются в биологической рекультивации, и одной из актуальнейших проблем является разработка эффективных способов борьбы с техногенной эрозией. Особое значение приобретает санитарно-профилактическая рекультивация – озеленение и закрепление растительностью всех свободных от горных работ участков техногенного ландшафта.

Перспективными для закрепления склонов горных отвалов признаны породы, обладающие корнеотпрысковой способностью. В заселении антропогенных беспокровных субстратов отмечено участие таких пород. В условиях КБР это прежде всего облелиха крушинная, ива козья и остролистная, тополя бальзамический и белый, шиповник, алыча и др. Проведенные исследования на контрольных месторождениях показали, что количество корневых отпрысков у облелихи крушинной, ивы козьей, тополя бальзамического, шиповника было наибольшим (табл. 2).

Высокие лесомелиоративные свойства облелихи (давать корневые отпрыски, поселяться на свежих песчаных и каменистых почвах, благополучно переносить частичное оголение корневого системы, наличие азотфиксирующих клубеньков) позволяют использовать ее при рекультивации земель, вышедших из промышленного использования. Эти же насаждения могут быть

дополнительным источником сбора ценных плодов.

Корневая система шиповника состоит из корней и корневищ (подземных побегов). Разрастаясь в стороны, корневище дает корнеотпрысковые побеги и кусты, взаимосвязанные между собой, которые впоследствии образуют куртины разной величины. Придаточные корни возникают по всей подземной длине корневищ, что дает положительный эффект в закреплении склонов отвалов и карьеров. Наличие большого количества молодых побегов является характерной особенностью шиповника, обеспечивающей самоомолаживание куртин.

Из табл. 2 видно, что корневые отпрыски, хотя и незначительно, дают белая акация, гледичия трехколочковая и мушмула германская.

Лесоразведение на отвалах и других нарушенных землях имеет ряд особенностей, обусловленных многообразием и спецификой экологических условий. Влияние неблагоприятных свойств субстратов, микроклимата, эрозионных и других факторов на состояние и рост растений проявляется в большей степени на промышленных землях, чем на обычных лесокультурных и агролесомелиоративных объектах.

Создание защитных насаждений на отвалах и эффективность их выращивания существенно зависят от ассортимента древесных пород и кустарников, рекомендуемых для конкретных субстратов, условий произрастания и хозяйственного назначения лесных культур. Исследования по изучению состояния и роста растений достоверно подтверждают перспективность отдельных пород для биологической рекультивации отвалов. От правильного выбора деревьев и кустарников во многом зависят их устойчивость и мелиоративная роль. При этом основное внимание должно быть обращено на низкую требовательность к почвенному плодородию, засухоустойчивость и относительно высокую продуктивность растений.

Из 27 древесно-кустарниковых пород, произрастающих на наших объектах, 14 обладают корнеотпрысковой способностью. Эти виды растений необходимо использовать в первую очередь при создании защитных насаждений на бросовых землях.

Список литературы

1. Лозовой А.Д. Ход роста молодняков основных лесообразующих пород. Воронеж, 1978. 84 с.
2. Трещевский И.В., Иванов Ф.Е., Панков Я.В. Лесная рекультивация земель, нарушенных горно-техническими работами: Методические рекомендации. Л., 1978. 42 с.

УДК 630*8

МЕДОНОСЫ ПЕСНЫХ И ПРИМЫКАЮЩИХ ЭКОСИСТЕМ

И.Д. САМСОНОВА, кандидат сельскохозяйственных наук (НГМА)

Успешное развитие пчеловодства, увеличение количества пасек наряду с высокими сборами меда и воска возможны только в условиях хорошей и устойчивой кормовой базы для пчел.

Ростовская обл. относится к малолесным регионам России, лесистость ее территории составляет лишь 2,5 %. Основными лесообразующими породами являются дуб, занимающий 36 % открытой лесом площади (71,8 тыс. га), сосна (34 % и 69,2 тыс. га), медоносные растения – робиния лжеакация (9 %), ильмовые (8 %) и др.

Для развития пчеловодства области определенным производственным интерес представляют растительность лесного фонда и луговые угодья. Наибольшее распространение имеют такие древесные медоносы, как клен (остролистный, полевой), липа мелколистная, груша, черешня, яблоня, абрикос, ивы. В ярусе кустарников площади заняты кленом татарским, кизилом мужским, терном, боярышником однопестичным и алмаатинским, жимолостью татарской, акацией желтой, аморфой, калиной обыкновенной, крушиной ломкой, лохом серебристым, снежноягодником.

В травяном пологе распространены гравилат городской, будра плющевидная, ястребинка румянокая, ежевика, душица обыкновенная, чистец болотный, яснотка пурпуровая, мышиный горошек, пустырник, мята перечная и другие (всего 377 видов, 63 из них – нектароносы различного обилия).

В поймах рек встречаются массивы с дикими плодово-ягодными породами, с ивами, кленами, шалфеем, донником, синяком, душицей. В лесных защитных полосах и населенных пунктах произрастают робиния лжеакация, гледичия, дикие абрикосы, аморфа.

Важную роль в дополнительном резервном взятке играют луговые угодья – сенокосы, прогалины, поляны. В степной зоне, т. е. в зоне интенсивного земледелия, сельскохозяйственные медоносы служат главным, а во многих случаях и единственным источником медосбора. Здесь на больших площадях возделываются такие первоклассные медоносы, как подсолнечник, кориандр, рапс, гречиха, эспарцет, люцерна. Значительные массивы занимают сады и ягодники, а в южных районах – бахчевые культуры.

В кормовом балансе пчеловодства степной части нашей

страны подсолнечник занимает 55 % (2,5 млн га). В Ростовской обл. его выращивают на площади около 700 тыс.га.

На Дону основной взяткок обеспечивают робиния лжеакация и подсолнечник, поэтому чаще всего здесь складывается робиниево-подсолнечниковый тип медосбора.

Площадь насаждений робинии лжеакации за последние десятилетия значительно возросла (с 13 тыс. га в 1980 г. до 18,8 тыс. га в 2000 г.). Основные ее массивы сосредоточены в центре и восточных регионах области (рис. 1), наибольшие – в Каменском (1486 га), Романовском (1546 га), Морозовском (1367 га) лесхозах. В насаждениях робинии преобладают молодняки – 9,3 тыс. га, средневозрастные занимают 6,8 тыс. га, приспевающие – 1,9, спелые и перестойные – 1,1 тыс. га.

Однако медоносные ресурсы угодий в перспективной для пчеловодства зоне гослесфонда Ростовской обл. используются незначительно и увеличение медосбора всецело зависит от правильного планирования кочевок, в основу которых должна быть положена фенология медоносов.

Сроки цветения медоносных растений Ростовской обл. повсеместно не совпадают по годам (см. таблицу). Например, цветение первых медоносов (гусиного лука, лещины, кизила мужского, ивы белой и корзиночной, одуванчика лекарственного) начинается во второй декаде апреля. Средние даты наступления их цветения приходятся на начало и середину месяца. С конца апреля до середины мая зацветают абрикос, акация желтая, клен полевой и татар-

Средние сроки цветения основных медоносных растений в насаждениях лесного фонда в условиях Ростовской обл.

Растение	Продолжительность цветения, дни	Растение	Продолжительность цветения, дни
Лещина	Март	Робиния лжеакация	17.05-01.06
Кизил мужской	08.04-23.04	Гледичия	25.05-06.06
Вяз гладкий	08.04-14.04	Шалфей луговой	25.05-25.06
Клен остролистный	17.04-30.04	Аморфа	27.05-14.06
Абрикос	17.04-28.04	Клевер розовый	03.06-05.08
Ива белая	18.04-29.04	Герань луговая	04.06-10.08
Ива корзиночная	20.04-30.04	Пустырник	07.06-20.07
Гусиный лук	20.04-16.05	Синяк	10.06-25.07
Одуванчик	20.04-06.06	Липа мелколистная	12.06-02.07
Терн	20.04-21.05	Шалфей мутноватый	12.06-12.08
Вишня войлочная	21.04-29.04	Душица обыкновенная	15.06-20.07
Клен полевой	25.04-09.05	Мышиный горошек	13.06-15.07
Акация желтая	29.04-14.05	Донник желтый	15.06-25.07
Каштан конский	30.04-22.05	Цикорий	15.06-12.09
Жимолость татарская	04.05-17.05	Софора японская	12.07-19.08
Боярышник однопестичный	07.05-18.05	Подсолнечник	14.07-15.08
Калина	09.05-26.05	Осот полевой	16.07-18.08
Клен татарский	12.05-26.05	Снежноягодник	08.08-09.09

ский, жимолость татарская, боярышник однопестичный. Весенние медоносы дают поддерживающий медосбор и обеспечивают развитие сильных пчелиных семей ко времени цветения робинии, с которой иногда получают первый большой медосбор.

Во второй половине мая и начале июня расцветают основные медоносы (робиния, гледичия, аморфа), а также луговые (пустырник, герань луговая, шалфей луговой и мутноватый, синяк, клевер розовый), которые при отсутствии посевов культурных медоносов заполняют безвзяточный период между цветением робинии и липы.

Второй высокий медосбор в первой половине июня в отдельные годы можно получить с липы.

Цветение донника желтого, эспарцета, мышиного горошка, душицы обыкновенной, софоры японской, начинающееся во второй половине июня, помогает заполнить безвзяточный период до начала цветения подсолнечника.

С половины июля до половины августа цветет подсолнечник районированных сортов, который в благоприятные по осадкам годы на Дону обеспечивает третий главный медосбор.

Более сложная ситуация складывается во второй половине августа после цветения подсолнечника, когда необходимо наращивать массу молодых пчелиных семей перед зимовкой.

В безвзяточный период после цветения подсолнечника (во второй половине августа и в сентябре) пчеловоды могут выручать снежноягодник, кермек, астра солончаковая, осот полевой, цикорий и отава луговых трав.

Таким образом, за сезон в условиях лесного фонда Ростовской обл. складывается несколько периодов продуктивного медосбора. Основными медоносами обычно бывают робиния лжеакация, липа, эспарцет, люцерна, донник, подсолнечник. Начало, продолжительность и сила главного медосбора для одной и той же местности зависят от многих причин. На результаты медосбора решающее влияние оказывают погодные условия, складывающиеся в период вегетации, в особенности во время цветения нектароносных растений главного взятка (рис. 2).

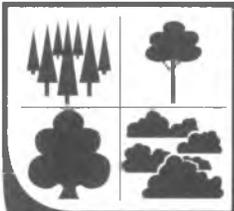
Располагая данными о распространении медоносных растений в различных ценозах, особенностях и сроках их цветения и нектаровыделения при различных погодных условиях, можно составить график кочки пчеловодства для более полного использования медосбора.



Рис. 1. Размещение лесных массивов робинии лжеакации по территории Ростовской обл. (на 1.01.2000 г.), га:
1 – менее 200; 2 – 500; 3 и 4 – 1000 и более



Рис. 2. Привесы контрольного улья в 2004 г. в Ростовском лесхозе в связи с температурой воздуха и сроками цветения:
1 – показания; 2 – температура



ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

УДК 630*232.12

О ГИБРИДИЗАЦИИ КЕДРА СИБИРСКОГО И КЕДРОВОГО СТЛАНИКА В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СТАНОВОГО НАГОРЬЯ

С.Н. ГОРОШКЕВИЧ, Г.В. ВАСИЛЬЕВА, А.Г. ПОПОВ (Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН)

В Прибайкалье и Забайкалье перекрываются ареалы двух видов пятихвойных сосен: кедра сибирского (Кс) и кедрового стланика (Кст). Морфологические и экологические различия между ними очень велики. Многие авторы [4] не считают их филогенетически близкими, что подтверждается данными биохимической и молекулярной генетики [1]. Поэтому исследование естественной гибридной формы между Кс и Кст обещает интересные результаты.

Мысль о возможности естественной гибридной формы между Кс и Кст впервые высказана В.Н. Сукачевым [7]. Однако до самого последнего времени в научной литературе было описано всего несколько особей предположительно гибридного происхождения [2, 5, 6]. Нами впервые обнаружены естественные гибриды (ЕГ) в северной части Хамар-Дабана [3, 8]. Оказалось, что особи, занимающие промежуточное положение между двумя видами по комплексу морфологических признаков, характеризующих морфогенез, скорость роста, структуру побегов, хвои и шишек, не часто, но регулярно встречаются по всему высотному профилю.

Цель настоящей работы – исследование естественной гибридной формы в северной части области перекрытия ареалов: оценка встречаемости ЕГ, анализ морфогенеза кроны, а также структуры шишек и семян в сравнении с родительскими видами.

В период с 2000 по 2005 г. маршрутными исследованиями были охвачены: Баргузинский, Байкальский, Верхнеангарский и Северо-Муйский хребты, северо-восточное побережье Байкала и дельта Верхней Ангары.

Первый район – Баргузинский заповедник – побережье залива Давша, прибрежная равнина и центральная часть Баргузинского хребта. Особенно детально обследована узкая (40-50 м) прибрежная полоса, где Кс представлен мощными, обильно плодоносящими деревьями и его очень много. Кст, напротив, мало – единичные старые клоны, ЕГ распространены повсеместно, много очень старых, огромных (до 10 м высотой и до 40 м в диаметре) клонов. Соотношение плодоносящих Кс, Кст и ЕГ – примерно 300:10:1.

На Баргузинском хребте уже у подножья гор количество Кст возрастает по сравнению с прилегающей равниной, а на крутых склонах с высоты 750-800 м появляется плодоносящий Кст. На высотах от 800 до 1200 м в речных долинах встречаются мощные его заросли среди кедрового леса. В верхней части лесного пояса Кс представлен единичными (1-2 шт/га) деревьями в возрасте 400-500 лет. В этой части профиля уже очень много плодоносящего Кст. На предмет наличия ЕГ обследованы полоса вдоль тропы и площадь примерно 5 га в подгольцовом поясе Кст. Найдено всего два ЕГ.

Второй район – центральная часть Байкальского хребта вдоль пересекающей его Байкало-Амурской железнодорожной магистрали. На предмет наличия ЕГ обследованы лишь верхние пояса: от кедрово-пихтовых лесов и выше. Найдено всего девять ЕГ, причем семь из них компактно расположены в пределах одного небольшого (3-5 га) выдела в очень редком типе лесорастительных условий (западная часть Байкальского перевала, 950 м над ур. моря). В обычных, широко распространенных экотопах ЕГ практически не было.

Третий район – дельта р. Верхняя Ангара и прилегающая к ней южная часть Верхнеангарского хребта. Дельта Верхней Ангары занимает огромный озерно-болотный район. Покрытую древесной растительностью часть болота можно условно разделить на три части. Первая – это участки с Кс, наиболее возвышенные и продуктивные. В обследованном нами участке площадью около 5 га соотношение плодоносящих Кст, Кс и ЕГ – примерно 60:3:1. Большая часть покрытой древесной растительностью части боло-

та – низкопродуктивные заросли Кст. Изучено около 1 га таких зарослей, и ни одного ЕГ в этой части болота не найдено. Переходная зона между первым и вторым типом растительности занимает 1-2 %. Кс здесь стерильный, но его довольно много, Кст – обильный (высотой 2-2,3 м), ЕГ особенно много. Соотношение плодоносящих Кст и ЕГ – примерно 20:1.

Прилегающие к дельте южные отроги Верхнеангарского хребта покрыты сосновыми, кедровыми и лиственничными лесами. Кст широко распространен в подлеске по всему лесному поясу и образует широкий пояс под гольцами. На предмет наличия ЕГ обследована полоса шириной 25-40 м в диапазоне высот от 500 до 1500 м над ур. моря, а также площадь около 3 га в поясе Кст на высоте 1400 м над ур. моря. Найдено всего три ЕГ.

Четвертый район – центральная часть Северо-Муйского хребта. Кс встречается здесь только в долинах рек. Кст, напротив, является эдификатором растительного покрова, распространен широко и повсеместно. ЕГ обнаружены в пойме Ангаракана, т. е. только в тех лесорастительных условиях, где два родительских вида произрастают совместно, однако их очень мало (1 экз. на 5-10 га).

Таким образом, во всех исследованных районах происходит естественная гибридная форма между Кс и Кст. ЕГ имеются во всех растительных ассоциациях, где родительские виды фертильны. В значительном количестве ЕГ образуются (или выживают?) лишь в специфических экотопах, которые встречаются редко и при этом занимают относительно небольшую площадь.

На примере популяции с байкальского побережья в районе залива Давша проведен анализ морфогенеза жизненных форм видов и типичных ЕГ. Кс на всем протяжении онтогенеза в норме имеет один прямой вертикальный ствол, доминирующий в молодом возрасте. Скелетные ветви сильно уступают ему в росте и однородны по размеру. С возрастом, особенно после выхода дерева в первый ярус, доминирование ствола становится избирательным. Резко усиливается дифференциация ветвей, по размеру: большинство еще сильнее, чем раньше, уступают стволу, но немногие крупные ветви выходят из-под контроля ствола и догоняют его по скорости роста. На таких ветвях в очень ограниченном количестве формируются сравнимые с ними по размеру боковые ветви. По достижении деревом 90-95 % окончательной высоты вся скелетная основа в верхней части его кроны состоит из множества единообразных стволов-ветвей (СВ). Вертикальность и прямизна исходного ствола обеспечивают высокую устойчивость дерева к навалу снега. Максимальная высота дерева – 20-25 м.

Кст смолоду имеет множество сравнительно единообразных СВ. Их число постоянно увеличивается на всем протяжении онтогенеза. Такая структура кроны обеспечивается слабым, но при этом весьма избирательным доминированием уже имеющихся СВ: абсолютное большинство боковых ветвей подвержены доминированию, но одна из 20-40 шт. (естественно, самая крупная) уже в первые 2-3 года жизни догоняет осевую ветвь по скорости роста и со временем становится СВ. Все СВ саблевидно изогнуты, их основание почти параллельно поверхности почвы, а дистальная часть – почти вертикальная. По мере нарастания размер молодой саблевидно изогнутой части остается относительно постоянным, а длина старой горизонтальной части постоянно увеличивается. Кст имеет многочисленные специализированные корневые зачатки, способные к интенсивному ветвлению. По мере приближения СВ к мохово-лишайниковому покрову происходит активизация, а при соприкосновении с ним – пролиферация корневых зачатков и укоренение. Крона молодых растений имеет форму чаши с радиальным расположением СВ. Ее организация – правильная, радиальная. Ни число порядков ветвления, ни возраст, ни размер кроны не имеют внутренних ограничений. Кст имеет механизм предзимнего полегания СВ любой толщины. Его крона всегда зимует под снегом. Предельной высоты (от 1,5 до 3 м) растения достигают в возрасте 100-150 лет. После этого их высота остается более или менее постоянной.

¹ Работа выполнена при поддержке СО РАН (проект № 6.3.1.16) и РФФИ (проект № 07-04-00593).

У ЕГ в раннем возрасте один ствол. По характеру его взаимоотношения с боковыми ветвями они занимают промежуточное положение между Кс и Кст. Избирательность доминирования проявляется у них не сразу, но значительно раньше, чем у Кс. Соответственно переход от одноствольности к многоствольности также происходит не смолоду, как у Кст, но и не к старости, как у Кс. Поэтому «чаша» из СВ, столь характерная для Кст, у ЕГ обычно оказывается сидящей на первичном стволе высотой от 50 см до 1,5 м, а сами СВ никогда не бывают такими многочисленными и единообразными, как у Кст. Переход ЕГ к многоствольности осуществляется как бы не окончательно и не в полном объеме: слабое и нестабильное доминирование исходного ствола по отношению к СВ следующего порядка ветвления сохраняется. Поэтому их «чаши» располагаются не в одной горизонтальной плоскости, как у Кст, а в разных. Над этой растянутой по вертикали «чашей» чаще всего присутствует слабовыраженный исходный ствол, время от времени порождающий новые СВ, в результате чего вся система ветвления оказывается в какой-то мере организованной вокруг единственной оси. Исходный ствол ЕГ смолоду саблевидно изогнут, но степень изгиба значительно меньше, чем у стволов Кст. У ЕГ слабо развит или отсутствует механизм активного предзимнего полегания СВ. Поэтому зимой крона находится над снежным покровом. Наличие основного саблевидного изгиба делает ЕГ неустойчивыми к навалу снега. Устойчивость к этому фактору снижается с увеличением возраста и размера кроны. По достижении деревом высоты 4-5 м это с неизбежностью приводит к повреждениям. Как правило, происходит отрыв или выворот корней на стороне, противоположной направлению саблевидного изгиба, и дерево падает на землю. Некоторая часть корневой системы при этом остается живой, чего в большинстве случаев оказывается достаточно для выживания дерева, правда, с некоторыми потерями в скорости роста. Крона при падении повреждается незначительно, многие живые ветви входят в контакт с мохово-лишайниковым покровом. Способность к образованию стеблеродных корневых зачатков и соответственно придаточных корней выражена у ЕГ не так ярко, как у Кст, но вполне достаточно для того, чтобы укоренение лежащих на земле ветвей все-таки произошло.

Для активизации не подготовленных к пролиферации корневых зачатков требуется 2-3 года в зависимости от их исходного состояния. После укоренения происходит омоложение ветвей и ускорение их роста. Это резко усиливает дифференциацию кроны, так как неукоренившиеся ветви продолжают расти медленно. Резкое изменение положения кроны в пространстве имеет также другие последствия. Та «чаша», которая до падения была приподнята над поверхностью почвы, теперь оказывается лежащей на ней, но не «дном», а «боком». Все ветви в той или иной мере изменяют направление своего роста, что приводит к формированию сложных изгибов. Общий уровень роста восстанавливается довольно быстро, однако и без того низкая устойчивость кроны ЕГ к навалу снега существенно снижается вторичными (после падения) деформациями структуры. Поэтому в дальнейшем разрушительное действие снеголома усиливается. Оно проявляется уже не только в падении отдельных укорененных СВ с отрывом части корней, но и в обламывании пока еще не укорененных СВ. Значительная часть последних не обламывается полностью, а лишь надламывается с сохранением функционирующих проводящих тканей. Большинство вывернутых и надломленных стволов укореняется и тем самым «омолаживается». В результате один клон ЕГ может занимать площадь, сравнимую с площадью клонов Кст. Принципиальное различие между ними состоит в том, что клон ЕГ не имеет радиально-кольцевой структуры и на начальных этапах своего развития распространяется веером в направлении первого падения исходного ствола. В качестве основного это направление сохраняется в течение довольно длительного периода, однако с возрастом постоянно увеличивается доля других направлений, включая противоположное. У очень старых клонов невозможно определить положение исходного ствола. Предельной высоты (5-7 м) ЕГ обычно достигает еще до первого падения исходного ствола. После этого высота уменьшается до 2-3 м, а затем постепенно стабилизируется на предельном уровне. Клоны ЕГ, как и клоны Кст, не стареют и не имеют внутренних ограничений роста и размера.

Плодоношение, а также структуру шишек и семян исследовали на примере популяции из дельты Верхней Ангары. Плодоношение Кс слабое из-за небольших размеров кроны. Даже у самых старых 100-летних деревьев число женских побегов в кроне не превышало 10, а число шишек – 15-20. Плодоношение Кст обильное. У самых старых растений число шишек в среднем 200-250. ЕГ занимали промежуточное положение между видами. Промежуточными они были и по высоте дерева, при которой начинается плодоношение: у Кст – 0,5-1 м, у ЕГ – 1,5-2, у Кс – 3-4 м.

Шишки (по 5 шт.) собирали с 16 деревьев каждой группы. У них определяли длину и максимальный диаметр. Для анализа структуры шишки чешуи отделяли от оси и подсчитывали их число в проксимальной стерильной, медиальной фертильной и дистальной стерильной зоне. Семенами считали возникшие из семяпочек структуры любого размера, имевшие форму зрелого семени. Их делили на развитые (нормального размера) и недоразвитые. Затем при помощи сит с диаметром отверстий от 3 до 8 мм распределяли семена по размеру. Развитые семена делили на пустые, с недоразвитым эндоспермом и полные. В последних определяли наличие зародышей и их состояние (дифференцированные или нет). Полные семена с дифференцированным зародышем взвешивали. Достоверность различий между выборками оценивали посредством однофакторного дисперсионного анализа (тест Шеффе) на уровне 5 %-ной значимости (см. таблицу). Там же для сравнения приведены данные, полученные ранее на Хамар-Дабане [8]. Одинаковые буквы при числах демонстрируют отсутствие значимых различий между вариантами (Кс, ЕГ, Кст) по данному признаку в данном месте.

По размеру шишки ЕГ и на Хамар-Дабане, и в дельте Верхней Ангары занимали промежуточное положение между видами. При этом по длине шишки они были явно ближе к Кс (это выражено только в дельте В. Ангары), а по ее диаметру – к Кст (это выражено в обоих местах, но в дельте В. Ангары – значительно ярче). По общему числу чешуй в шишке положение ЕГ между двумя видами – строго промежуточное. На Хамар-Дабане не было существенных различий между группами по соотношению трех зон шишки. В дельте В. Ангары различия отсутствовали только по доле фертильной зоны. Доля проксимальной зоны выше у Кст, а доля дистальной зоны – у Кс; ЕГ занимали промежуточное положение.

Исходное число семяпочек максимальное у Кс, минимальное у Кст, строго промежуточное у ЕГ. Признаки, расположенные в таблице ниже исходного числа семяпочек, характеризуют процесс их развития. При этом признаки, измеряемые в абсолютных единицах (шт.), показывают динамику сохранности семяпочек и семян к каждому из этапов их развития. В таблице такие признаки перемежаются с относительными признаками, которые показывают потери на каждом этапе развития в процентах от числа семяпочек или семян, сохранившихся к началу каждого этапа. Анализ этих данных показывает, что в обоих местах почти на всех этапах развития семяпочек и семян максимальный уровень потерь отмечался у ЕГ, но в дельте В. Ангары он был многократно ниже, чем на Хамар-Дабане, минимальные потери на котором характерны для Кс, а в дельте В. Ангары – для Кст.

Часть семяпочек гибнет на самых ранних этапах развития (до опыления). Они представлены в зрелой шишке плоскими невесомыми остатками. Доля таких семяпочек на Хамар-Дабане была

Структура шишек и семян кедра сибирского (Кс), кедрового стланика (Кст) и их естественных гибридов (ЕГ)¹

Признак	Хамар-Дабан, 1998 г. [8]			Дельта Верхней Ангары, 2005 г.		
	Кс	ЕГ	Кст	Кс	ЕГ	Кст
Длина шишки, см	5,04a	4,03b	3,01c	5,18a	4,85a	4,05b
Диаметр шишки, см	4,32a	3,04b	2,11c	4,54a	3,39b	3,00c
Исходное число семяпочек	68,3a	57,0ab	35,9b	65,1a	52,7b	42,3c
Доля семяпочек, погибших до опыления, %	15,5b	32,2a	43,9a	30,5ab	35,0a	23,0b
Семена:						
число, шт.	58,3a	38,6b	20,7c	46,7a	35,3b	32,7b
недоразвитые, %	14,6b	52,0a	27,9b	6,0b	32,1a	3,4b
развитые, шт.	49,5a	19,6b	14,1b	44,7a	28,2b	31,8b
пустые, %	3,2b	24,6a	5,3b	31,7a	29,8a	3,8b
с эндоспермом, шт.	48,0a	14,9b	13,5b	30,5a	20,4b	30,6b
с недоразвитым эндоспермом, %	32,3b	79,2a	63,0a	6,4b	14,1a	3,0b
с развитым эндоспермом, шт.	32,5a	3,6b	5,0b	28,6a	17,6b	29,7a
без зародыша, %	0,2b	48,5a	5,9b	0,08b	8,11a	0,50b
с зародышем, шт.	32,4a	1,6c	4,7b	28,6a	16,2b	29,6a
с недифференцированным зародышем, %	5,8b	35,3a	17,8ab	0,25b	18,3a	1,6b
с дифференцированным зародышем, шт.	30,5a	1,0c	3,9b	28,5a	13,2b	29,1a
Доля семян с дифференцированным зародышем, % от числа семяпочек	44,7a	1,8c	10,9b	43,8a	25,1c	68,8b
Масса одного полного семени с дифференцированным зародышем, мг	216,2a	142,4b	72,3c	230,0a	159,1b	97,5c

¹ Одинаковые буквы при числах означают отсутствие различий между тремя группами растений в данном месте.

очень велика у Кст, почти в 3 раза меньше у Кс, а ЕГ в этом отношении занимали промежуточное положение. В дельте В. Ангары различия между вариантами по этому признаку гораздо меньше, причем у ЕГ его значение почти такое же, как на Хамар-Дабане, у Кс и Кст – соответственно намного выше и ниже. Гаметофитная смертность семяпочек (доля недоразвитых семян) в обоих местах у ЕГ очень высокая, у видов – относительно низкая и примерно одинаковая (на Хамар-Дабане несколько выше, чем в дельте В. Ангары). Для обоих «чистых» видов характерно двухмодальное распределение семян по размеру: они четко делятся на мелкие (недоразвитые) и нормальные (развитые); семена промежуточного размера отсутствуют. У всех без исключения ЕГ распределение семян по размеру непрерывное, причем семена промежуточного размера встречаются, как правило, так же часто, как недоразвитые и развитые.

Гибель семяпочек после оплодотворения (доля пустых семян) также максимальная у ЕГ. У «чистых» видов на Хамар-Дабане значение признака одинаково низкое (в 6-8 раз ниже, чем у ЕГ), а в дельте В. Ангары это характерно только для Кст, тогда как Кс в этом отношении не отличался от ЕГ. Доля семян с недоразвитым эндоспермом на Хамар-Дабане в 5 (Кс, ЕГ) и 10 (Кст) раз выше, чем в дельте В. Ангары. Потери у ЕГ и на этом этапе развития были максимальными. Часть семян с нормально развитым эндоспермом не имели зародыша. У «чистых» видов, особенно у Кс, они встречались очень редко, у ЕГ – в 10-20 раз чаще. Семена с недифференцированным зародышем на Хамар-Дабане встречались в 2-10 раз чаще, чем в дельте В. Ангары. У ЕГ их доля в обоих местах, особенно в дельте В. Ангары, намного выше, чем у «чистых» видов. Полиэмбриония обнаружена во всех трех группах, но у ЕГ значительно чаще (10%), чем у Кст (3%) и Кс (1%). Масса полного семени у Кс в 2,5 (дельта В. Ангары) и в 3 (Хамар-Дабан) раза больше, чем у Кст. ЕГ по этому признаку занимают строго промежуточное положение между видами.

На основании изложенного можно сделать следующие выводы. Естественная гибридизация между Кс и Кст происходит по всей области перекрытия их ареалов в западной части Станового нагорья, но по встречаемости ЕГ налицо очень большие различия между районами и типами растительных сообществ внутри районов. По большинству морфологических признаков ЕГ занимают строго промежуточное положение между видами. Лишь два признака из числа изученных наследуются ЕГ по принципу доминирования. Это цвет созревающих шишек (доминирует фиоле-

товый, свойственный Кс) и способность к образованию специализированных корневых зачатков из латентных почек (доминирует ее наличие, свойственное Кст). В некоторых типах растительных сообществ ЕГ занимают относительно свободную экологическую нишу во втором ярусе древостоев. Они имеют несколько пониженную адаптивность по сравнению с видами, главным образом из-за низкой устойчивости к навалу снега. Вместе с тем благодаря хорошей способности к регенерации кроны и корневой системы ЕГ вполне жизнеспособны, в частности, способны к активному вегетативному размножению. Среди них во всех районах явно преобладают гибриды первого поколения. Фертильность ЕГ значительно ниже, чем родительских видов: повышенная смертность семяпочек и повышенная доля аномалий наблюдаются на всех этапах развития семяпочек в семена. Вместе с тем в благоприятных условиях до 25% семяпочек у ЕГ дают полноценные семена с дифференцированным зародышем. Филогенетические системы пятихвойных сосен, построенные на основе различных таксономических признаков совершенно не похожи одна на другую. Возможно, это связано с сетчатым характером эволюции данной группы видов, т. е. с чередованием циклов дивергенции видов и их последующей гибридизации.

Список литературы

1. Белоконов М.М., Политов Д.В., Белоконов Ю.С. и др. Генетическая дифференциация сосен подсеки Strobis: данные изоферментного анализа // Доклады РАН. 1998. Т. 358. № 5. С. 699-702.
2. Галазий Г.И. Вертикальный предел древесной растительности в горах Восточной Сибири и его динамика // Труды Ботан. ин-та АН СССР. 1954. Серия III. Вып. 9. С. 210-329.
3. Горшкевич С.Н. О возможности естественной гибридизации Pinus sibirica и Pinus pumila (Pinaceae) в Прибайкалье // Ботанический журнал. 1999. Т. 84. № 9. С. 48-57.
4. Комаров В.Л. Флора Камчатки. Т. 1. Л., 1927. 339 с.
5. Моложников В.Н. Кедровый стланик горных ландшафтов Северного Прибайкалья. М., 1975. 203 с.
6. Поздняков Л.К. Древовидная форма кедрового стланика // Ботанический журнал. 1952. Т. 37. № 5. С. 688-691.
7. Сукачев В.Н. Предварительный отчет о Байкальской экспедиции АН / Отчеты о деятельности АН СССР. Т. 2. Л., 1929. С. 1-86.
8. Gorshkevich S.N. Natural Hybridization between Russian Stone Pine and Japanese Stone Pine / Breeding and Genetic Resources of Five-Needle Pines. Fort Collins. CO. 2004. P. 169-171.

УДК 630*165.1:630*165.52

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПОПУЛЯЦИЙ ЕЛИ В СЕМЕННОМ ПОТОМСТВЕ

П.П. ПОПОВ (Институт проблем освоения Севера СО РАН)

Ель (европейская и сибирская) широко распространена на территории Европы и Северной Азии. Лесорастительные условия, в которых формировались ее популяции, весьма разнообразны. Они и обусловили природную (наследственную) неоднородность популяций по всему ареалу. Эта неоднородность была установлена после многочисленных опытов с испытательными (географическими, горно-высотными) культурами, которые широко проводились в некоторых странах Западной Европы (Австрия, Швейцария, Германия) начиная с последней четверти XIX в. [8]. В России первый такой опыт поставил Ф. Федорович в 70-х годах XIX в. Он выращивал сеянцы ели до 5-летнего возраста в питомнике под Казанью из семян, полученных из Прибалтики (ель европейская или обыкновенная) и Пермской губ. (ель сибирская). Между испытываемыми происхождениями (провениенциями) оказались очень большие различия в сроках появления всходов, числе семядолей и росте в высоту.

С тех пор проведено много исследований с большим представителем популяций из разных районов. Обширные опыты были заложены в 1968 г. по инициативе и под руководством Центральной и зональных лесосеменных станций. Результаты обследования этих культур в 12-летнем возрасте обобщили Л.Ф. Правдин и С.А. Ростовцев [4]. Опытам, заложенным в начале 70-х годов на территории бивш. СССР, также посвящено много публикаций, отражающих большую географическую изменчивость ели в семенном потомстве. Изучению географической дифференциации и пространственной динамике популяций уделяют мало внимания, чаще анализируют возможности перемещения семян для лесокультурных целей, т. е. для лесосеменного районирования. Зарубежные исследователи прежде всего стараются выявить лучшие популяции в качестве источников получения семенного материала [5, 8]. Собственные опыты автора

[2, 3] и многочисленные публикации позволяют проанализировать основные закономерности географической изменчивости и дифференциации популяций ели в семенном потомстве. Это и составляет цель работы. Результаты ее могут быть полезны для решения генетико-селекционных проблем восстановления еловых лесов.

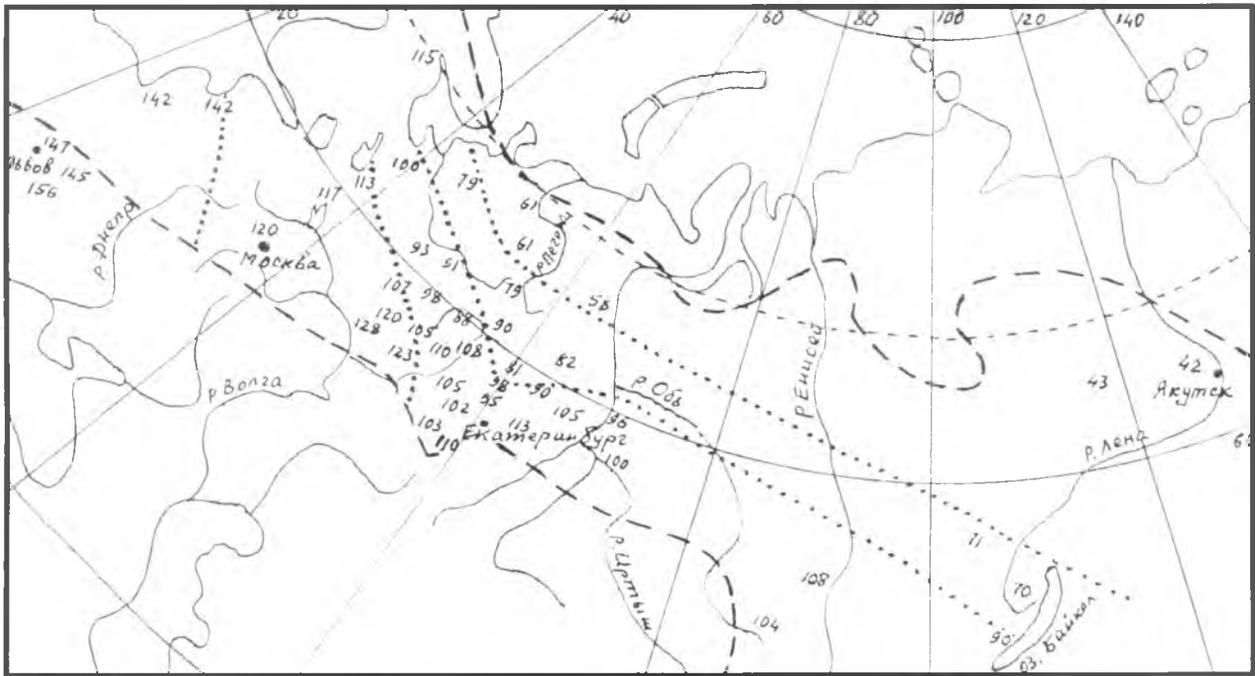
Материалом для анализа послужило, главным образом, изучение 2-летних сеянцев ели в теплице (Свердловская обл.) из се-

Таблица 1

Географическая изменчивость и корреляция средних показателей признаков (a-i) 2-летних сеянцев ели в теплице

Признак	Показатели			Корреляция с высотой	
	Limit	$X \pm S_x$	C_v	$\eta \pm S_{\eta}$	$R \pm S_r$
Высота, мм (a)	70-259	166±6,2	25	-	-
Длина главного побега, мм (b)	38-190	124±5,1	28	0,99±0,015	0,99±0,018
Толщина стволика, мм (c)	1,6-2,3	1,9±0,0	10	0,74±0,098	0,73±0,102
Длина хвои, мм (d)	10-22	15,8±0,4	16	0,96±0,040	0,94±0,051
Кол-во хвоинок, шт/см (e)	9-18	13,6±0,3	14	0,88±0,072	-0,87±0,070
Содержание сухого вещества в хвое, % (f)	29-39	34,2±0,4	7	0,75±0,098	-0,73±0,100
Кол-во боковых побегов, шт. (g)	1-13	5,2±0,4	50	0,96±0,043	0,93±0,054
Кoeffициент отношения масс:					
надземной части и корневой (h)	2,5-8,7	4,4±0,2	20	0,92±0,058	0,79±0,092
древесины и хвои (i)	0,5-0,9	0,7±0,0	12	0,83±0,082	-0,69±0,110

Примечание. Limit – крайние варианты средних показателей по потомствам; $X \pm S_x$ – среднее значение и его ошибка; C_v – коэффициент вариации; $\eta \pm S_{\eta}$ – корреляционное отношение и его ошибка; $R \pm S_r$ – коэффициент корреляции и его ошибка.



Районы популяций ели, дифференцированные по показателю относительной высоты семенного потомства

мян, заготовленных в 47 пунктах на территории бывш. СССР – от Закарпатской, Львовской (Украина) и Калининградской обл. на западе до р. Лены (Республика Саха (Якутия)) на востоке [3]. Это самый большой опыт по охвату территории. Кроме того, использованы данные о географических культурах ели в разных районах, опубликованные рядом авторов [4, 6, 7]. В основу обработки материалов положен корреляционный анализ взаимосвязи признаков ели в семенном потомстве популяций.

Выращивание сеянцев, саженцев и культур ели одного происхождения в разных географических районах и, следовательно, в различающихся лесорастительных условиях, не всегда дает сходные результаты [4]. На одних участках (площадах лесных культур) некоторые потомства растут хорошо, на других – плохо. Такие отклонения обычно связывают с особенностями исходных популяций или взаимодействием «генотип – среда». Дж. В. Райт называет их случайной изменчивостью. Однако на данный момент не меньшее значение имеют микровариабельность почвенного покрова на участках, а также аккуратность и точность проводимых учетно-измерительных работ. Бывает, что на участке некоторые посадки повреждены (но не до степени прекращения роста) низовыми пожарами, потравами скотом и т. д. Это тоже сказывается на средних значениях, например, высоты посадок.

В большинстве же случаев одни и те же потомства в разных районах характеризуются сходной динамикой роста [5]. Такой вывод следует из анализа и сопоставления результатов исследований многих авторов. Например, если нанести на географическую карту абсолютные или относительные (в % от среднего значения) показатели высот 15-летних географических культур ели, произрастающих в Липецкой обл. [7], и 2-летних сеянцев, выращенных на Урале [3], то в общей картине географической изменчивости этого признака (средней высоты растений) прослеживается большое сходство, а коэффициент корреляции равен $0,848 \pm 0,1287$. Почти такой же уровень связи (сходства) между одинаковыми потомствами ели в опытах, проведенных на территории Ленинградской [6] и Липецкой [7] обл. Анализ других данных показал похожие результаты, кроме опытов, выполненных производственниками и обобщенных в литературе [4].

Географическая изменчивость изучаемых признаков семенного потомства ели на обширных пространствах европейской и сибирской частей ареала весьма значительная, хотя и неодинаковая (табл. 1). Наибольшая изменчивость проявилась в числе боковых побегов ($C_v = 50\%$), наименьшая – в количестве сухого вещества в хвое ($C_v = 7\%$) и толщине стволика ($C_v = 10\%$), немного больше – в коэффициенте отношения массы древесины к массе хвои ($C_v = 12\%$), в числе хвоинок на единицу длины главного побега ($C_v = 14\%$) и в средней длине хвои ($C_v = 16\%$). Довольно высокая изменчивость свойственна высоте ($C_v = 25\%$), длине главного побега ($C_v = 28\%$) и коэффициенту отношения массы надземной части к массе корней ($C_v = 30\%$). Средняя высота сеянцев происхождением из Великобичковского лесхоза Закар-

патской обл. Украины (259 мм) превосходит среднюю высоту их из Намского лесхоза Якутии (70 мм) в 3,7 раза. Такой же уровень различия (европейско-уральская часть ареала) оказался по высоте 15-летних культур ели, произрастающих в Липецкой обл. [7]. В соответствии с указанным коэффициентом вариации и лимитами имеются различия и по другим признакам.

Характер и уровень взаимосвязи признаков определяли по корреляционному отношению и коэффициенту корреляции. Как и следовало ожидать, корреляция признаков оказалась высокой и прямолинейной (см. табл. 1). Поскольку между показателями высоты растений и всеми остальными признаками существует тесная связь, последние также связаны друг с другом. Например, корреляционное отношение ($0,877 \pm 0,0716$) и коэффициент корреляции ($-0,852 \pm 0,0780$) между длиной хвои и числом хвоинок на 1 см побега весьма высокие. Это значит, что чем длиннее хвоя у сеянцев в том или ином потомстве, тем реже она расположена на побеге и, наоборот, с увеличением числа хвоинок средняя длина их уменьшается. Вероятно, происходит выравнивание или компенсация в объеме ассимиляционного аппарата за счет уменьшения различий в общей протяженности хвои на побегах.

Таким образом, потомства популяций представляют собой сложившиеся корреляционные системы, отражающие особенности провениенций. Поэтому имеет смысл разделить исходные популяции по высоте семенного потомства (см. рисунок). В основу его положена величина среднеквадратического отклонения, равная 42 мм. Градация признака (высоты) начинается от среднего значения (166 мм). При этом можно выделить пять групп или классов потомств (популяций): 61-103 мм (36-63%); 103-145 мм (63-88%); 145-187 мм (88-113%); 187-230 мм (113-138%); 230-271 мм (138-163%). Крайними вариантами популяций оказываются те, которые находятся в самых восточных и самых западных районах (условно в районах I и V). Потомства западных популяций имеют наибольшие значения высоты (в среднем 146%), длины главного побега (148%), толщины стволика (116%), числа боковых побегов (207%), длины хвои (135%). Но в этой группе потомств наименьшие величины у таких признаков, как число хвоинок на единицу длины побега (73%), содержание сухого вещества в хвое (90%), коэффициент отношения массы древесины к массе хвои (78%).

Потомства восточных и северных популяций характеризуются противоположным соотношением указанных признаков. Они имеют наименьшие значения высоты (43%), длины главного побега (33%), толщины стволика (87%), числа боковых побегов (27%), длины хвои (68%), коэффициента отношения массы надземной части к массе корней (57%). Но у них наибольшие величины числа хвоинок (130%), содержания сухого вещества (113%), коэффициента отношения массы древесины к массе хвои (111%). Показатели потомства всех других популяций находятся в промежутке между этими крайними вариантами.

Расчетные средние показатели признаков (а–f) семенного потомства популяций ели (2-летние сеянцы в теплице) по районам

Район	а		b		с		d		E		f	
	мм	%	мм	%	мм	%	мм	%	шт/см	%	%	%
I	82	50	54	43	1,64	84	11,0	70	17,7	130	37,8	110
II	124	75	89	72	1,79	92	13,5	85	15,6	115	36,1	105
III	166	100	124	100	1,94	100	15,8	100	13,6	100	34,3	100
IV	208	125	159	128	2,08	107	18,2	115	11,5	85	32,5	95
V	250	150	194	156	2,22	114	20,6	130	9,5	70	30,7	90

Примечание. а–f – наименование признаков то же, что и в табл. 1.

Поскольку средняя высота сеянцев и все другие признаки тесно взаимосвязаны, на основе следующих уравнений прямой линейной регрессии можно рассчитать усредненные показатели признаков по каждой группе популяций (табл. 2):

$$b = 0,83a - 14 \quad (\text{ошибка уравнения равна } 1,13);$$

$$c = 0,00345a + 1,36 \quad (0,04);$$

$$d = 0,057a + 6,4 \quad (2,47);$$

$$e = -0,0049a + 21,7 \quad (3,25);$$

$$f = -0,0043a + 41,4 \quad (0,47),$$

где а – высота растений, мм; b – длина главного побега, мм; с – толщина стволика, мм; d – длина хвои, мм; e – число хвоинок на 1 см длины главного побега, шт; f – содержание сухого вещества в хвое, %.

Все эти коэффициенты отражают соответствующие биологические особенности растений, которые определяют будущее состояние, рост, развитие и в конечном счете, судьбу популяций. Повышенные показатели роста ели из района V отражают высокую наследственную продуктивность исходных популяций, а пониженное содержание сухого вещества в хвое указывает на их низкую морозоустойчивость при выращивании, например на Урале [2]. Высокое значение коэффициента отношения массы надземной части к массе корней характеризует определенную диспропорцию в развитии растений (т. е. последние, по существу, удовлетворяются относительно небольшой массой корней), а низкое значение коэффициента отношения массы древесины к массе хвои указывает на относительно небольшую производительную способность ассимиляционного аппарата (хвои). Это, в свою очередь, связано с пониженной активностью каталазы у потомств южного и западного происхождения по сравнению с потомствами северного и восточного. Высокое абсолютное и относительное значение количества боковых побегов наряду с показателями высоты, длины главного побега, толщины стволика отражает повышенную продуктивность биомассы в целом. В прямой противоположности к ним находятся потомства популяций из района I (северного). Популяции из района III занимают среднее положение, а из районов II и IV являются переходными к популяциям соответственно из районов I и V.

УДК 630*165.3 + 630*232.33

СЕМЕЙСТВЕННО-ЭДАФИЧЕСКИЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО

А. М. ШУТЯЕВ (НИИЛГИС)

«Принадлежность какого-нибудь хозяйства к какому-нибудь району, характерному в природном отношении, без сомнения, уже много характеризует, но далеко не все, что, однако, существенно обуславливает жизнь растений... и что создает существенные различия в пределах района». В этом высказывании Г. Ф. Морозов [2] имел в виду различные топографо-почвенно-гидрологические условия мест произрастания древесных видов.

Дубу как сложной полиморфной системе свойствен определенный адаптивный потенциал, благодаря чему он может произрастать в разных условиях среды, формируя внутривидовые элементы – эдафотипы. Некоторые авторы [3] отмечают, что в ряде случаев эдафотипы оказывают большее влияние на рост дуба по сравнению с географическим происхождением желудей.

Лесосеменной район, отдельные крупные массивы дубрав имеют участки (экотопы) с характерными только для них природными факторами, которые влияют на выживаемость, рост растений и внутривидовую структуру популяций.

Интенсификация разведения дуба при выполнении целевых программ на современном этапе выдвигает проблему рационального использования естественного генофонда дубрав. Со-

Разделение потомств популяций по высоте с классным промежуток, равным 1σ, обуславливает различия средних в 25 % (см. табл. 2). Почти такое же различие существует и по длине главного побега. При этом по толщине стволика оно составляет только 8, по показателям охвоенности побегов – 15 %, поскольку географическая изменчивость этих признаков меньше. Различия в содержании сухого вещества – 5 % от среднего значения, равного в данном случае 34,3, а в «абсолютном» выражении – 1,8 %. Весьма интересным и неожиданным оказался одинаковый уровень различия (по 15 %) между районами (группами потомств) по средним показателям длины хвои (точнее хвоинки) и числа хвоинок на 1 см длины главного побега, т. е. на сколько увеличивается первый показатель (длина хвои) от одного района к другому, на столько же уменьшается второй (число хвоинок) и наоборот.

Географическая дифференциация популяций ели в семенном потомстве на обширных пространствах ареала выражена довольно четко. Исходя из принятых классов градации признака каждая совокупность или группа популяций занимает определенный и весьма обширный район. Географически более детальную (дробную) дифференциацию популяций в семенном потомстве можно выявить только при значительно большем (вероятно, не менее 200) количестве испытываемых происхождений. А это пока в условиях России практически невозможно.

В заключение следует отметить, что хотя и не вся территория в равной степени изучена, общий характер географической дифференциации популяций просматривается достаточно ясно. Значительное сходство различий в росте семенного потомства географических популяций имеется с бонитетной градацией еловых насаждений [1], т. е. классы бонитета по районам в определенной степени указывают и на различия в наследственной продуктивности популяций. Это обстоятельство весьма существенно, поскольку может использоваться в лесовыращивании.

Список литературы

1. Атлас лесов СССР. М., 1973. 222 с.
2. Купчинский В. Л., Горбунова Г. А., Попов П. П. Географические культуры ели обыкновенной в Свердловской обл. // Лесное хозяйство. 1980. № 3. С. 35-37.
3. Попов П. П. Рост сеянцев ели различного географического происхождения // Лесоведение. 1983. № 2. С. 58-65.
4. Правдин Л. Ф., Ростовцев С. А. Влияние происхождения семян ели обыкновенной на рост культур из них // Лесоведение. 1980. № 6. С. 3-10.
5. Ромедер А., Шенбах Г. Генетика и селекция лесных пород. М., 1962. 268 с.
6. Уварова Н. И., Филиппова Л. Н., Марисая Г. К. Рост и сезонное развитие ели в географических культурах / Выращивание и формирование высокопродуктивных насаждений в южной подзоне тайги. Л., 1984. С. 64-75.
7. Шутяев А. М. Географические культуры ели в Центральном Черноземье // Лесоведение. 1995. № 3. С. 8-17.
8. Weisgerber H., Dietze W., Kleinschmidt J. et al. Ergebnisse des internationalen Fichten-Provenienz-versuches 1962. T. 1: Phanologische Beobachtungen und Höhenwachstum bei zur ersten Freilandaufnahme. T. 2: Weitere Entwicklung bis zum Alter 13 // Allgem. Forst- und Jagdzeitung. 1976. Bd 147. S. 227-235; 1977. Bd 148. S. 217-226.

вершенствование лесосеменного районирования дуба связано с изучением его эдафотипов. Обобщение результатов исследований эдафотипов дуба на возрастных этапах онтогенеза в опытах разных авторов в ЦЧО дано в работе [7].

В 1976 г. в Красном лесничестве Воронцовского мехлесхоза (Шипов лес) нами заложены испытательные культуры эдафотипов дуба из основных дубрав Воронежской обл. Особенность этого опыта заключалась в том, что желуди урожая 1975 г. в пределах распространенных типов условий местопроизрастания дуба были собраны с учетом селекционных категорий деревьев, определенных нормативными документами по лесному семеноводству. Цель предлагаемой работы – освещение результатов 29-летнего комплексного опыта по испытанию эдафотипов и деревьев селекционных категорий дуба черешчатого из дубрав Воронежской обл.

Опыт заложен на 0,8 га на восточной опушке Шипова леса. Поверхность участка ровная (ранее эта площадь находилась под сенокосом), почва – выщелоченный суглинистый чернозем, тип условий местопроизрастания – Д_в. Подготовка почвы сплошная. Культуры созданы рядовым посевом желудей с размещением посевных мест 2,5 x 0,2 м, чистые по составу. Из-за недостатка площади опыт заложен в одной повторности.

Таблица 1

Рост потомств эдафотипов дуба черешчатого в условиях свежей дубравы (D₂) Шипова леса (возраст – 29 лет)

Материнский древостой, тип леса, класс бонитета	Разновидность дуба	Потомства			
		Н, м	Д, см	кол-во деревьев, %	
				прямых	слабоискривленных
Шипов лес					
Сухая злаково-осоковая дубрава на солонцовых маломощных суглинках, D ₀ , IV-V (опушка солонцового поляны)	Р	8,4	11,5	23	52
Дубрава на суглинистом склоне к р. Осередь, D ₁ , III	П	9,1	11,8	33	47
Влажная тальвежная дубрава на аллювиально-черноземовидном суглинке, D ₃ , II	П	9,3	10,6	52	18
Предсклоновая снытево-осоковая дубрава на средне-мощных серых суглинках, D ₃ , II	П	9,6	10,2	54	38
Дубрава на среднемощных суглинках, подстилаемых мелом, D ₃ , II	П	9,6	11,1	67	25
Свежая снытевая дубрава на мощных суглинистых слабоподзоленных черноземах плато, D ₂ , I	П	10,7	11,5	63	25
	Р	9,4	11,9	5	48
Воронежский заповедник					
Влажная лещиновая судубрава, C ₂ , I-II	П	9,3	10,1	62	23
Влажная приречная лещиновая дубрава, D ₃ , I	П	9,7	11,1	28	63
Свежая лещиновая судубрава, C ₂ , I	П	11,2	13,0	55	45
Теллермановский лес					
Тальвежная дубрава, D ₃ , II-III	П	8,2	10,4	0	33
Субореваемая дубрава, III	П	9,4	12,0	54	25
Пойменная дубрава, II-III	П	9,6	11,8	12	59
Дубрава на опушке солонцового поляны, IV	П	10,0	12,4	65	29
Дубрава на плато, D ₂ , I-II	П	10,5	11,5	44	47
Учебно-опытный лесхоз					
Свежая лещиновая судубрава, C ₂ , III-II	Р	8,7	10,8	16	50
Семилукский лесхоз					
Свежая суборь, B ₂	Р	6,9	10,3	0	20

Примечание. Р и П – соответственно ранораспускающаяся и позднераспускающаяся разновидности.

Таблица 2

Средние показатели роста потомств деревьев дуба черешчатого поздней разновидности разных селекционных категорий в пределах эдафотипов дубрав Воронежской обл. (возраст – 29 лет)

Материнские деревья (условия местопроизрастания, селекционная категория)	Потомства				
	Н, м	Д, см	кол-во деревьев, %		
			прямых	слабоискривленных	
Шипов лес					
Свежая дубрава на плато (D ₂):	плюсовые	9,8	11,4	58	22
	нормальные	9,4	11,3	70	23
	минусовые	9,1	10,3	60	31
Дубрава по балке (D ₂):	нормальные	9,5	10,6	63	11
	минусовые	9,2	10,7	42	26
	Теллермановский лес				
Свежая дубрава на плато (D ₂):	нормальные	10,5	11,6	43	53
	минусовые	11,0	12,2	46	41
	Воронежский заповедник				
Влажная судубрава (C ₂):	нормальные	9,9	10,7	54	18
	минусовые	8,8	9,5	71	29

В 1991 г. в связи с наметившейся в рядах деревьев дифференциацией в 15-летних культурах проведены первые рубки ухода с удалением отставших в росте растений второго яруса с учетом особенностей его для каждого варианта. В хорошо сохранившихся потомствах высота растений до ухода колебалась от 2-2,7 до 6-7,6 м. В среднем по опыту высота второго яруса составляла 58 %, диаметр – 38 % от показателей первого яруса. Результаты обмеров 8- и 16-летних культур отражены в работе [7].

При таксации культур в возрасте 29 лет измерены высота, диаметр, определено качество ствола (прямой, слабоискривленный,

коленчатый, вильчатый). К группе деревьев с удовлетворительным качеством ствола отнесены прямые и слабоискривленные. Селекционные категории деревьев оценивали по средним показателям потомств 4-10 деревьев, каждое потомство – по 10-20 растениям.

К моменту обмера культуры в междурядьях полностью сомкнулись. Варианты опыта, ранее проявлявшие замедленный рост в высоту, не выдержали конкуренции деревьев соседних рядов и оказались большей частью во втором ярусе или полностью отпали. Среди отпавших – большинство потомств деревьев ранней разновидности дуба. Характеристика эдафотипов дуба представленных массивов приведена в табл. 1.

Средняя высота эдафотипов дуба из Шипова леса колеблется от 8,4 (опушка древостоя на солонцовом поле, D₀) до 10,7 м (слабоподзоленные суглинистые черноземы плато, D₂), разница составляет 27,4 %; по количеству деревьев с прямым стволом различие достигает 40 %. За период исследований культур ранжировка эдафотипов по высоте сохранилась, только в 29 лет склоновый эдафотип переместился с первого на второе место, а солонцовый – со второго на первое. В 8-летнем возрасте различие по высоте между худшим и лучшим эдафотипами составляло 50, в 16-летнем – 28 %. У деревьев ранней разновидности из условий плато высота по сравнению с деревьями поздней разновидности ниже на 13 %, значительно хуже и качество деревьев: с прямым стволом – 5 % против 63 % у поздних.

Среди эдафотипов из Теллермановского леса лучшим признан эдафотип из нагорного плато (D₂), худшим – из балочной дубравы, различие по средним высотам – 28 %, у нагорного эдафотипа растений с прямым стволом – 44 %, у тальвежного прямоствольные отсутствуют. Среди эдафотипов из Воронежского заповедника лучшим по высоте оказался эдафотип из свежей лещиновой судубравы, худшим – из влажной судубравы с разницей 20 %. Различие по количеству деревьев с прямым стволом – 7 %.

Худшие показатели роста имеют эдафотипы из дубрав Учебно-опытного (C₂) и Семилукского (B₂) лесхозов. На ухудшении показателей роста сказывается также принадлежность этих эдафотипов к ранней разновидности дуба.

Весьма интересные материалы собраны о росте потомств деревьев дуба разных селекционных категорий в пределах эдафотипов лесных массивов (табл. 2). У эдафотипа из свежей дубравы (D₂) Шипова леса превосходство по высоте потомств плюсовых деревьев над потомствами минусовых составляет 7,6 %, но по количеству деревьев с прямым стволом (58 %) они уступают деревьям нормальных и минусовых (70-60 %) категорий. У эдафотипа балочной дубравы (D₂) незначительное (3,2 %) преимущество по высоте у деревьев нормальной категории по сравнению с деревьями минусовой категории; по количеству прямоствольных деревьев первенство остается за потомством нормальных деревьев (63 % против 42 %).

В опыте имеется смешанное потомство от трех других плюсовых деревьев поздней разновидности из условий D₂ Шипова леса. Вариант заложен в 1978 г. посадкой 2-летних семян, выращенных также из желудей урожая 1975 г. Размещение растений – 2,5 x 0,7 м. В возрасте 29 лет средняя высота смешанного потомства плюсовых деревьев составила 9,4 м, диаметр – 11,4 см, количество прямых деревьев достигало 73 %. Показатели роста посевного и посадочного потомств почти одинаковые, хотя и относятся к разным плюсовым деревьям (см. табл. 2). Различие по высоте составляет 4,2 % (больше у посевного потомства), по количеству прямоствольных деревьев – 15 % (больше у посадочного потомства). Способы выращивания существенно не отразились на росте дуба этой селекционной категории.

Показатели по высоте и диаметру у минусовых деревьев эдафотипа из свежей дубравы Теллермановского массива выше на 4,7-5,1 % по сравнению с нормальными, количество прямых деревьев у потомств этих категорий почти одинаковое (43-46 %).

У эдафотипа из влажной судубравы Воронежского заповедника преимущество по высоте и диаметру имеет потомство деревьев нормальной категории (12,5 %), по количеству же прямоствольных деревьев оно значительно уступает потомству минусовых (54 % против 71 %).

Для демонстрации индивидуальной изменчивости роста взяты деревья трех селекционных категорий из свежей дубравы Шипова леса. Из данных табл. 3 видно, что в каждой селекционной категории одного эдафотипа поздней разновидности дуба отмечается значительный разбег показателей роста. В категории плюсовых деревьев лимиты средней высоты потомств – 7,8-11,2 м, количество прямоствольных деревьев – 25-83 %. Потомство идеального дуба к этому возрасту полностью отпало, не выдержав конкурен-

Таблица 3

Рост потомств некоторых индивидуальных деревьев поздней разновидности дуба из свежей дубравы (Д₂) Шипова леса (возраст – 29 лет)

Материнские деревья (селекционная категория)	№ дерева в опыте	Потомства				
		Н, м	Д, см	кол-во деревьев, %		
				прямых	слабоискривленных	колено-вильчатых
Плюсовые:						
идеальное	45			Отпало		
плюсовое	33	10,4	11,8	83	8	9
то же -	61	7,8	9,5	67	33	-
то же -	47	11,2	12,9	25	25	50
Нормальные:						
прямое	6	11,5	12,2	100	-	-
то же	8	9,4	11,3	87	-	13
то же	51	10,2	11,2	76	-	24
то же	56	7,9	11,1	14	71	15
то же	64	9,7	12,4	100	-	-
то же	38	10,0	10,6	61	39	-
то же	44	8,0	10,5	67	31	2
Минусовые:						
слабоколенчатое	5	8,8	10,2	14	57	29
вилка с 8 м ствола	41	7,7	9,6	33	50	17
вилка с 12 м ствола	15	7,4	7,6	100	-	-
вилка с 15 м ствола	9	12,2	11,7	81	12	7
дугобразноизогнутое с вилкой-тройчаткой	16	11,1	12,4	69	22	9
коленчатое, сукватое	40	7,4	7,4	14	71	15
наклонно-вильчатое	46	9,5	12,4	-	-	100
коллено-вильчатое, наклонное	59	8,7	10,1	90	-	10
силноколенчатое	14	8,1	9,6	67	33	-

ции высокорослого (10,2 м) потомства прямого нормального дерева в соседнем ряду, сохранилось только пять угнетенных растений с диаметром 3 см.

В категории нормальных деревьев лимиты высот – 8-11,5 м, количества прямоствольных деревьев – 14-100 %. При смыкании полога культур потомство одного прямого дерева полностью отпало.

Пределы высот у деревьев минусовой категории – 7,4-12,2 м, количества прямоствольных деревьев – от 0 до 100 %. Три относительно прямых дерева, но с вилками на высотах 8, 12 и 15 м имеют потомства с разными высотами (7,7, 7,4, 12,2 м) и качеством ствола (прямых – 33, 100, 81 %). Потомство дугобразно-изогнутого дерева с вилкой-тройчаткой характеризуется хорошими показателями (высота – 11,1 м, диаметр – 12,4 см, прямых стволов – 69 %). Некоторая переранжировка мест потомств эдафотипов и отдельных деревьев по сравнению с предыдущим обмером обусловлена рубками ухода, изменением интенсивности роста вариантов в онтогенезе, конкурентными взаимоотношениями деревьев, другими факторами.

УДК 630*547:674.032.475.45

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНЫ КОРЕЙСКОЙ ПО БИОПОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМ КОМПОНЕНТАМ

А.И. ГОРОВОЙ, Р.Д. КОЛЕСНИКОВА, доктор биологических наук, профессор, Ю.Г. ТАГИЛЬЦЕВ, доктор биологических наук, В.А. ЦЮПКО, кандидат биологических наук (ДальНИИЛХ)

Эксплуатация дальневосточных лесов началась с разработки кедровников, которые долгое время вместе с ельниками служили главным объектом лесозаготовок [5]. Однако промышленные заготовки зачастую повышают трансформацию лесных экосистем [1]: повреждаются важные компоненты фитоценоза и резко изменяется экологическая обстановка. В связи с этим возникают проблемные аспекты не только использования древесины, но и комплексного использования кедровников, особенно отходов от рубок ухода и санитарных рубок [2].

Известно пять типов комплексного лесопользования: лесоводственно-ресурсный, кедрово-восстановительный, реконструктивный, селекционно-семенной и особо защитный. Такое лесопользование становится одним из важнейших элементов современного развития лесного хозяйства.

Целью нашей работы является комплексное использование сосны корейской с получением новых биологически активных

Таким образом, чем ниже продуктивность и качество исходных эдафотипов, тем больше вероятность получить от них потомства пониженной продуктивности и худшего качества даже в оптимальных для дуба условиях. Вполне возможно, что закладка подобного опыта в иных дубравных экотопах дала бы и иное соотношение эдафотипов дуба по росту и качеству.

Более сложной, труднообъяснимой и неопределенной является проблема изучения потомств деревьев разных селекционных категорий в пределах одного эдафотипа ранней или поздней разновидностей дуба. Полученные данные не позволяют объяснить распределение деревьев по интенсивности роста и качеству ствола у потомств деревьев разных селекционных категорий. На этом возрастном этапе не отмечено генетической обусловленности их показателей роста в семенном потомстве. Большое влияние оказывает комплекс природных факторов, приводящий к потере моноподиального типа нарастания вершинного побега (например, повреждение почек галлицами [4]), усиливающийся внутренними генетическими факторами. К этой проблеме подходят слова Э. Меннинджера, сказанные им по поводу «причудливых деревьев»: «Это кажется странным даже на первый взгляд, а при подробном рассмотрении ощущение несуразности только возрастает» [1].

Современное плантационное семеноводство основано на категории плюсовых деревьев, что таит в себе непредсказуемость результата. В пределах одного лесосеменного района, определенного в качестве поставщика семенного материала, и даже одного массива имеются резервы повышения продуктивности и качества культур дуба. Их надо искать путем закладки более масштабных испытательных селекционно-генетических культур на основе ранее подготовленных методик [5, 6] с учетом биоразнообразия дуба черешчатого и разнообразия условий разведения вида [7].

Список литературы

1. Меннинджер Э. Причудливые деревья М., 1970. 360 с.
2. Морозов Г.Ф. Учение о типах насаждений. М.-Л., 1930. 410 с.
3. Пятницкий С.С. Селекция и семеноводство лесных пород на Украине // Лесоводство и агролесомелиорация. 1967. № 9. С. 3-14.
4. Шутяев А.М. Влияние поврежденных верхушечной почки на рост дуба черешчатого // Лесоведение. 1969. № 6. С. 60-65.
5. Шутяев А.М. Методика выделения и изучения сортов-популяций древесных видов на экологической основе. Воронеж, 1992. 19 с.
6. Шутяев А.М. Методика отбора плюсовых деревьев дуба черешчатого и оценки их семенных потомств. Воронеж, 1992. 12 с.; 1995 (2-е изд). 13 с.
7. Шутяев А.М. Биоразнообразие дуба черешчатого и его использование в селекции и лесоразведении. Воронеж, 2000. 335 с.

веществ (живицы, эфирных масел, флорентинных вод, компостов). Ранее в этом направлении работали некоторые ученые [3, 6, 7].

Ежегодно при рубках ухода на лесосеках остается неиспользованная древесная зелень (ДЗ). Для получения биологически активных веществ (БАВ) можно проводить сбор ДЗ с растущих деревьев, причем она должна соответствовать ГОСТ 21769-84 (Зелень древесная).

Запасы ДЗ достаточны для развития промышленного производства эфирных масел (ЭМ) и хвойных флорентинных вод. Кроме того, для извлечения ЭМ также можно использовать и кору. Нами изучался выход ЭМ из ДЗ и коры методом перегонки с водяным паром на лабораторной установке с объемом перегонного чана 0,06 м³.

Полученные материалы показывают, что с увеличением диаметра деревьев хвойных пород масса ДЗ с 1 м³ стволовой древесины значительно уменьшается (табл. 1). Приблизительно ресурсы ДЗ довольно просто можно определить умножением количества ДЗ на 1 м³ древесины для данного среднего диаметра древостоя на его запас. Выход ЭМ из ДЗ в пересчете на 1 м³

древесины уменьшается с увеличением ступени толщины деревьев (рис. 1).

В летние месяцы содержание масла меньше, чем в осенние. Наибольший выход ЭМ в производственных условиях можно получить осенью, что согласуется с выводами некоторых авторов [6].

На лесосеках Дальнего Востока после санитарных рубок и использования сучкорезных машин накапливается значительное количество древесных отходов крон. Выход ЭМ из коры сосны корейской, по нашим данным, составляет около 2 %. В настоящее время время только некоторые предприятия (ОАО «Мельничное», Приморский край и ООО «Фитонцид», Хабаровский край) перерабатывают древесные отходы для получения хвойных ЭМ (масло из сосны корейской не производится).

Для определения качества масла и дальнейшей разработки технических условий на масло эфирное натуральное кедровое исследовались физико-химические характеристики ЭМ из ДЗ и коры (табл. 2).

Данные хроматографического анализа, выполненного по методике некоторых ученых [3], показывают, что химический состав ЭМ сосны кедровой сложен и разнообразен и состоит более чем из 100 компонентов, многие из которых биологически активны.

Содержание основных компонентов ЭМ сосны корейской таково (%): α -пинен – 17,7; β -пинен – 19,8; мирцен – 10,4; Δ -карен – 5,8; дипентен – 3,8; 1,8-цинеол – 4,4; терпинолен – 2,2; борнилацетат – 17,8; кариофиллен – 0,8; лонгифолен – 0,7; хамазулен – 1,0 (перечень компонентов, содержание которых менее 0,1 %, не приводится).

Доминирующими компонентами масла являются α - и β -пинен, мирцен и борнилацетат. Именно они придают маслу приятный аромат и ценные свойства. Однако и остальные компоненты усиливают целебные свойства масла, особенно хамазулен, обладающий ранозаживляющим, противовоспалительным и противоопухолевым действием. Сосна корейская наиболее продуктивна по такому ценному компоненту, как хамазулен (рис. 2).

Анализ содержания и продуктивности масла по компонентам позволяет сделать вывод о целесообразности получения масла сосны корейской из ДЗ и коры в промышленных масштабах. В ДЗ и коре кроме содержания ЭМ имеются такие ценные вещества, как флавоноиды, дитерпеноиды, витамины, дубильные вещества, глюкоза [4].

Важным продуктом, получаемым из ДЗ сосны корейской, является хвойно-витаминная мука. Установлено, что добавка к общему рациону цыплят 3 % этой муки увеличивает их прирост на 19,5 %, а добавка 4 % – на 29,3 % [7]. Однако производство хвойно-витаминной муки в Хабаровском крае было остановлено в перестроечное время. Сейчас его пытаются возродить ОАО «Маяк Севера».

Таблица 1

Средняя биомасса древесной зелени и выход эфирных масел по ступеням толщины с 1 м³ стволовой древесины, кг

Ступени толщины, см	Сосна корейская		Ступени толщины, см	Сосна корейская	
	ДЗ	ЭМ		ДЗ	ЭМ
12	266	1,80	40	43	0,29
16	138	0,93	44	41	0,28
20	95	0,65	48	40	0,27
24	80	0,54	52	38	0,26
28	65	0,44	60	36	0,24
32	55	0,37	66	37	0,25
36	48	0,33			

Таблица 2

Значения физико-химических характеристик эфирных масел из древесной зелени и коры сосны корейской

Сырье	Плотность при 20 °С, г/см ³	Кислотное число, мг КОН на 1г продукта	Число омыления, мг КОН	Эфирное число, мг КОН	Массовая доля борнилацетата, %	Показатель преломления при 20°С	Кумарины, %
Древесная зелень	0,854-0,880	0,98-1,12	38,5516-39,5727	37,1770-38,5183	8,9-14,4	1,4744-1,4752	2,52-2,87
Кора	0,868-0,889	1,02-1,15	39,5413-41,2215	38,1714-39,2196	10,5-15,6	1,4762-1,4768	2,94-3,05

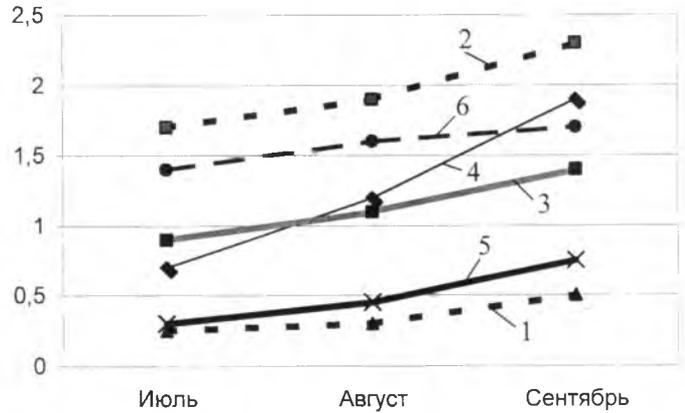


Рис. 1. Выход эфирных масел хвойных пород в процессе вегетации (%):

1 – можжевельник сибирский; 2 – пихта белокорая; 3 – ель аянская; 4 – сосна корейская; 5 – кедровый стланик; 6 – лиственница даурская

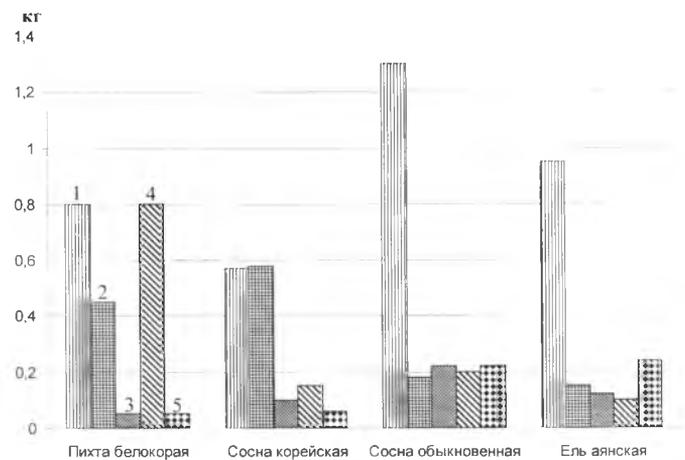


Рис. 2. Продуктивность хвойных пород по биоконпонентам, в пересчете на 1 м³ стволовой древесины:

1 – α -пинен; 2 – β -пинен; 3 – Δ -карен; 4 – борнилацетат; 5 – хамазулен

Таким образом, древесная зелень и кора сосны корейской могут с успехом использоваться для получения ценных биологически активных веществ: эфирных масел, флорентинных вод, флавоноидов, дитерпеновых соединений, дубильных веществ, глюкозы, витаминов, перспективных для широкого применения в сельском и лесном хозяйстве, а также в медицине, парфюмерии, косметике и бытовой химии. Обезмасленная древесная зелень может использоваться для удобрений, что немаловажно для сельского хозяйства. Возрождение производства хвойно-витаминной муки будет способствовать повышению продуктивности в животноводстве и птицеводстве.

Список литературы

1. Ковалев А.П. Эколого-лесоводственные основы рубок в лесах Дальнего Востока. Хабаровск, 2004. 269 с.
2. Корякин В.Н. Лесоводственные основы устойчивого функционирования кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока. Хабаровск, 2005. 92 с.
3. Колесникова Р.Д. Эфирные масла хвойных растений / Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Владивосток, 1998. 58 с.
4. Растительные ресурсы / Под ред. А.Л. Буданцева. СПб., 1996. Т. 9. 517 с.
5. Соловьев К.П. Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока и хозяйство в них. Хабаровск, 1958. 369 с.
6. Тагильцев Ю.Г. Продуктивность лесных растений Дальнего Востока России (живица, эфирные масла, водомасляные продукты) / Дис. ... д-ра биол. наук по науч. докл. Владивосток, 1999. 58 с.
7. Томчук Р.И., Томчук Г.Н. Древесная зелень и ее использование. М., 1966. 241 с.

СОЗДАНИЕ ПЕСНЫХ КУЛЬТУР ДУБА В РОЩЕ МАГНИЦКОГО

**В.В. ШИШОВ (Нижегородский филиал Центра защиты леса);
А.В. ШИШОВ (НГСХА)**

Александр Феоктистович Магницкий родился 23 мая 1899 г. в с. Шутилово Лукояновского уезда Нижегородской губ. После окончания школы 2-й ступени, а затем сельскохозяйственного и лесного средних специальных учебных заведений работал помощником лесничего в разных лесничествах. С 1926 г. более 30 лет возглавлял Лукояновское лесничество, которое уже в довоенные годы стало одним из лучших в области.

Наиболее плодотворная деятельность лесничего проявилась в послевоенный период, когда он приступил к созданию защитных лесных насаждений (полезащитных, придорожных, овражно-балочных лесных полос) в малолесной части Лукояновского р-на, а также к озеленению районного центра и населенных пунктов.

С 1950 г. Александр Феоктистович работал над проектом создания зеленой зоны вокруг г. Лукоянов. С этой целью среди степей на сильно эрозированных, не пригодных для производства сельскохозяйственных культур землях был выбран участок площадью 800 га. В 1951-1952 гг. там проведены подготовительные работы: отвод земель, заготовка и выращивание посадочного материала, формирование бригад рабочих, обработка почвы для посадки и др. К 1960 г. работы по созданию лесного массива были почти закончены. В них участвовали школьники, студенты, колхозники, жители Лукоянова, прилегающих к нему сел и деревень: Сонино, Неверово, Гаврилово, Силинский Майдан, Лопатино и др.

Лесной массив создан посадкой ценных древесно-кустарниковых пород: дуба, липы, клена, ясеня, сосны, ели, лиственницы, рябины, лещины, акации желтой, жимолости, кедра сибирского, березы каповой, а также плодовых пород. А.Ф. Магницкий предложил разнообразные схемы смешения пород, новые способы производства культур при различной густоте, что само по себе является неизмеримым потенциалом для научной и исследовательской деятельности в настоящее время, когда насаждения достигли возраста более 50 лет.

Сейчас это высокопроизводительные дубовые, хвойные и лиственные насаждения I и II классов бонитета высотой 20-25 м. Они вступили в фазу выполнения защитных, противозерозионных и рекреационных функций. Дубравы занимают около 30 %, хвойные – 40 %, мягколиственные – 30 % общей площади массива.

В знак большой благодарности и признательности к Александру Феоктистовичу Магницкому Лукояновский районный совет присвоил массиву название «Роща Магницкого» и установил у въезда в него памятный обелиск. Горьковский областной совет объявил этот участок памятником природы областного значения. Под руководством и при непосредственном участии А.Ф. Магницкого создано более 2 тыс. га новых ценных лесов.

В 2007 г. проведено очередное обследование массива: изучены рост и развитие дубовых насаждений в многочисленных вариантах смешения дуба с другими породами и в чистых культурах. По категориям состояния деревья разделены в соответствии с Наставлениями по организации и ведению лесопатологического мониторинга в лесах России (2001). Исследованные типы леса – дубравы кленово-липово-снытьевые, тип почв – серые лесные.

Всего заложено семь пробных площадей на различных участках лесных культур, созданных разными способами. Данные о наиболее характерных из них приведены ниже.

Пр. пл. 1 (1375 м²) расположена в выд. 2 кв. 27 (4,7 га) в смешанных культурах дуба произведена 1953 г. на землях бывшего сельскохозяйственного пользования, подвергавшихся сильному воздействию водной эрозии и поэтому изрезанных оврагами. Культуры созданы в смешении с кленом остролистным и акацией желтой. Желуди высевали по 5 шт. в площадки размером 1 х 1 м, расположенные рядами через 5 м. На 1 га размещено 670 площадок через 4 м в рядах (3375 посевных мест дуба). Между рядами площадок дуба через 2,5 м размещены ряды клена остролистного с расстоянием между растениями 1 м. Между площадками дуба в ряду через 2 м также высаживали клен остролистный. На 1 га размещено 2666 посадочных мест клена. Между рядами площадок дуба и рядами клена высажена акация желтая с размещением 2,5 х 1 м и густотой 4 тыс. шт./га. Всего на 1 га образовано 10 тыс. посадочных и посевных мест. Для посадки использованы желуди местного происхождения. Посадочный материал клена и акации – 2-летние сеянцы, выращенные в местном питомнике.

В настоящее время ценное дубовое насаждение в возрасте 54 лет имеет состав 7Д2Кл1Б и следующие таксационные показатели: средний диаметр дуба – 21 см, клена – 16, березы – 34 см; средняя высота дуба – 21 м, клена – 17 м, березы – 26 м. Акация желтая к 54 годам выпала из насаждения полностью. Средний запас древесины на 1 га у дуба составляет 180,1 м³, клена – 42,9, березы – 32,1 м³. Запас всех пород на 1 га равен 255,1 м³. Запас

дубовой древесины составляет 70,6 % общего запаса. Средний годовой прирост у дуба по высоте – 38 мм, по диаметру – 3,8 мм. Распределение деревьев дуба по категориям состояния подтверждает успешный рост и развитие дубрав: к первой и второй категориям состояния отнесено 64,1 %, к пятой и шестой – 12,1 %. Береза во время не была удалена из насаждения, поэтому в настоящее время сильно мешает росту дуба.

Пр. пл. 4 (816 м²) расположена в выд. 17 кв. 25 (2,1 га) в чистых культурах дуба произведена 1956 г. на землях, вышедших из сельскохозяйственного пользования. Культуры созданы рядами через 2 м с шагом посадки 1 м. Таким образом, первоначальная густота составляла 5 тыс. шт./га. Культуры заложены из желудей местного происхождения. В настоящее время формируется смешанное дубово-осиновое насаждение с примесью сосны и березы составом 6Д2Ос1Б1С. Средний диаметр и высота дуба – соответственно 13 см и 14 м, березы – 47 и 30, осины – 46 и 30, сосны – 36 см и 30 м. Средний запас древесины на 1 га: дуба – 169,1 м³, осины – 47,3, березы – 26,1, сосны – 32,7, общий – 275,7 м³. Запас дубовой древесины составляет 61,5 % общего запаса. Средний годовой прирост по высоте у дуба – 27,5 см, у березы и осины – в 2 раза больше (59 см). Осина, береза и сосна заметно угнетают дуб, который недоразвит и усыхает, что подтверждается распределением деревьев по категориям состояния: к первой категории состояния отнесено 63,1 % деревьев дуба; у осины, березы и сосны все деревья первой категории. Насаждение требует проведения рубок ухода.

На пр. пл. 7 (1200 м²) созданы культуры дуба, смешанные с акацией желтой, с размещением посадочных мест 1 х 1 м и густотой 10 тыс. шт./га. Способ смешения рядами. Количество посадочных мест акации и дуба – по 5 тыс. шт./га. К 50-летнему возрасту акация полностью выпала из состава насаждения. В настоящее время формируется дубовое насаждение с небольшой примесью других пород: состав – 8Д1Б1Ив+Яс, средний диаметр и высота дуба – соответственно 16 см и 17 м, ясеня – 12 и 13, березы – 20 и 22, ивы – 22 см и 14 м; средний запас древесины дуба на 1 га – 179,7 м³, березы – 27,2, ясеня – 2,2, ивы – 10,8 м³, общий запас – 219,9 м³. Средний годовой прирост по высоте у дуба составляет 34 см, по диаметру – 3,2 мм. Распределение деревьев дуба по категориям состояния подтверждает успешный рост и развитие насаждения: на первую и вторую категории состояния приходится 88,8 % деревьев дуба, на пятую и шестую – 9,3 %. Однако оно также требует проведения рубок ухода, поскольку влияние березы сказывается на росте и развитии главной породы.

Анализируя ход роста дуба на трех пробных площадях, можно сделать следующие выводы.

На пр. пл. 1 подобран классический вариант спутников дуба – клена остролистного и акации желтой. Последняя помогла дубу в первые годы формирования лесных культур и к 54 годам выпала из состава. Клен остролистный не обгоняет дуб в росте, способствует формированию дубового насаждения. Береза, оставшаяся после уходов, в настоящее время мешает, поэтому насаждение требует дополнительного ухода.

На пр. пл. 7 отмечены положительные результаты создания лесных культур. Формируется дубовое насаждение с примесью лиственных пород и ясеня. Прирост по высоте и диаметру дуба немного уступает аналогичным показателям пр. пл. 1, но выше, чем на пр. пл. 4, где созданы чистые культуры дуба. В культурах сразу поселились осина и береза (запас которых в настоящее время в совокупности составляет 26,7 % общего запаса, несмотря на проводимые уходы), а также сосна (запас – 11,8 %). Примесь всех нежелательных для дуба пород оказалась равна 38,5 %. Они в 2-3 раза превышают дуб по количественным и качественным показателям. Если количество стволов березы, осины и сосны первой категории состояния составляет 100 %, то дуб аналогичной категории – лишь 63,1, шестой категории – 27 %. Вот почему здесь требуется срочное проведение рубок ухода.

Обобщая результаты обследования, можно отметить, что посевных мест дуба в количестве 3375 шт./га на пр. пл. № 1 оказалось вполне достаточно для того, чтобы к 54 годам запас его древесины составил 70,6 %. На пр. пл. 7, где создано 5 тыс. посевных мест, в 50 лет сформировалось дубовое насаждение с запасом дуба 81,7 %. Следовательно, в этом регионе для создания нормальных дубовых насаждений достаточное количество посевных мест дуба равно 3375-5000 шт./га с таким же количеством посадочных мест спутствующих и кустарниковых пород. Культуры дуба лучше растут в смеси с кустарниками и спутствующими породами, нежели чистыми.

Этими примерами посадок лесничий А.Ф. Магницкий подтвердил основополагающие правила по созданию и формированию дубовых насаждений, разработанные Г.Ф. Морозовым, Г.Н. Высоцким, М.М. Орловым, В.Д. Огиевским, А.В. Тюриным, К.Б. Лоциким и многими другими учеными.



МЕХАНИЗАЦИЯ И РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ

УДК 630:65.011.54

ПЕСНОЙ МНОГОЦЕЛЕВОЙ МАЛОГАБАРИТНЫЙ ТРАКТОР¹

Н.Н. ТЕРИНОВ, кандидат сельскохозяйственных наук (Отдел лесоведения БС УрО РАН); **А.А. ТЕРИН**, заслуженный лесовод Российской Федерации, кандидат сельскохозяйственных наук (Сухоложский лесхоз)

Одной из объективных причин, не позволяющих качественно и в полном объеме выполнять рубки ухода за лесом, санитарные рубки, очистку древостоев от поврежденных деревьев и валежа, осуществлять в древостоях содействие естественному возобновлению, является отсутствие на предприятиях отрасли специализированной техники. В связи с особенностью организации и проведения этих работ применение колесных и гусеничных тракторов, производимых в России, в большинстве случаев не оправдывает себя ни с лесоводственных, ни с экологических, ни с экономических позиций. Для осуществления вышеуказанных мероприятий, особенно в древостоях, произрастающих на почвах с повышенной влажностью и в горах, нужна такая трелевочная техника, которая согласно положениям Лесного кодекса РФ способствовала бы сбережению и воспроизводству лесов, максимальному сохранению их природоохранных и защитных функций.

В 1994 г. начались работы по созданию опытного образца малогабаритного трактора, предназначенного для доставки заготовленной древесины к месту погрузки при прореживании, проходных и выборочных санитарных рубках.

Разработкой основных концептуальных положений при проектировании и изготовлении опытного образца занимался АООТ «Лаборатория наукоемких технологий». Техническое задание с включением в него прежде всего требований по сохранению лесорастительной среды подготовлено сотрудниками Института леса УрО РАН с участием работников лесного хозяйства – потенциальных потребителей данного вида продукции. Работы проводились в рамках проекта «Организация производства многоцелевого малогабаритного трактора на Урале», одобренного в 1994 г. Федеральной службой лесного хозяйства России и Свердловским управлением лесами.

При проектировании и изготовлении опытного образца малогабаритного трактора одним из важных моментов являлся выбор базовой модели и возможность приобретения основных узлов и деталей в пределах Уральского региона. Кроме этого, прототип должен удовлетворять ряд требований по габаритам, а его двигатель – обладать необходимой мощностью, экономичностью, быть простым в эксплуатации и техническом обслуживании. В результате выбор сделали, остановившись на двигателе и трансмиссии, которые устанавливаются на сельскохозяйственный трактор Т-0.2.03.2-1 «Уралец» (тяговый класс 0,2) Челябинского тракторного завода.

Экологическими требованиями предполагалось мак-

симальное сохранение верхних горизонтов почвы при трелевке заготовленной древесины на верхний склад. Решение этой задачи возможно при условии равномерного распределения массы трактора с контактируемой поверхностью, небольшого (до определенного предела) давления единицы массы на единицу этой поверхности и способа трелевки заготовленной древесины (в хлыстах, за комель или вершину, в сортиментах, полуподвешенном состоянии, на роспуске).

В рамках технического задания был создан первый опытный образец, представляющий собой агрегат, оснащенный дизельным двухцилиндровым V-образным двигателем мощностью 8,8 кВт, имеющий гидравлическую систему и вал отбора мощности, к которому подсоединена лебедка. На раме смонтировано погрузочное устройство, защитный щит и защита кабины. Сравнительно небольшая масса трактора (около 1 т) и резиновые гусеницы шириной 400 мм, опирающиеся на три пары пневматических катков, создают относительно равномерное давление на почву – около 0,1 кг/см² на всей площади контакта с ней. Габариты трактора (3000 x 1400 мм) позволяют ограничивать ширину волоков до 2-2,5 м, а во многих случаях – трелевать заготовленную древесину без разрубки технологических коридоров. Для уборки небольших препятствий и формирования штабеля спереди на раме смонтирован бульдозерный отвал (см. техническую характеристику).

Транспортировка заготовленной древесины предусматривалась в двух вариантах: в полуподвешенном состоянии в хлыстах или сортиментах и на роспуске в сортиментах. Последний состоит из дышла, длина которого регулируется в зависимости от длины сортимента (от 4 до 8 м) и тележки со специальным устройством, позволяющим осуществлять погрузку сортиментов на трактор. В случае необходимости защитный щит можно заменить кузовом, тогда трактор может использоваться для перевозки грузов. Транспортировка трактора и оборудования к нему осуществляется на бортовой машине грузоподъемностью 3 т. При этом не требуются специальных подъемных приспособлений: по сходням трактор сам въезжает на борт автомашины и также его покидает.

Испытание трактора проходило в летне-осенний период в Винокуровском лесничестве (кв. 67, выд. 25) Сухоложского лесхоза Свердловского управления лесами в отведенном под проходные рубки сосняке ягодниковом (II класс бонитета, состав – 10С+Б, полнота – 0,8, средняя высота деревьев – 27 м, диаметр – 30 см, возраст – 100 лет). Насадение расположено в санитарной зоне лечебно-оздоровительного санатория «Глядень» примерно в 100 м от р. Пышма, в связи с чем к проведению данных работ предъявлялись жесткие требования по сохранению лесной среды. Результатом проведения проходных рубок на отведенном участке должно стать улучшение санитарного состояния насаждения и повышение его эстетической ценности.

¹ Работа выполнена при поддержке Министерства промышленности, энергетики и науки Свердловской обл. (Центр трансферт-технологий в лесном комплексе).

Техническая характеристика малогабаритного трактора

Тяговый класс	0,2
Габаритные размеры, мм:	
длина с бульдозерным отвалом и щитом	3000
ширина	1400
высота	2400
Дорожный просвет, мм	300
Масса, кг	1100
Удельное давление на грунт, кг/см ²	0,09
Тип двигателя	гусеничный
Грузоподъемность, кг	600
Гидравлическая система	раздельно-агрегатная
Высота подъема бульдозерного отвала, мм	420
Вал отбора мощности, кВт	5,1
Электрооборудование, Вт	12
Двигатель:	
тип	дизельный
мощность, кВт	8,8
масса, кг	85
число цилиндров, шт.	2
охлаждение	воздушное
коробка передач	механическая
число передач, шт.	5
Лебедка:	
привод	механический
соединение с валом отбора мощности	эластичной муфтой
тяговое усилие, т	не менее 1

Лесосека была организована без разрубки волоков. Вывозка заготовленной древесины из леса осуществлялась в сортиментах длиной 6 и 6,5 м, в полуподвешенном состоянии или на роспуске между деревьями и по дорожно-тропиночной сети. Расстояние трелевки – от 50 до 100 м. Валка деревьев, обрезка сучьев и раскряжевка хлыстов на сортименты производились бензопилой. Бригада рабочих состояла из вальщика (он же чокеровщик) и тракториста (он же помощник вальщика). В ходе лесозаготовительных работ сразу же проводилась сортировка древесины на деловую и дрова. Стрелеванные сортименты формировали в штабели (объемом 5-6 м³) по обеим сторонам лесной дороги. Заготовленную древесину вывозили машиной «Урал», оборудованной погрузочным устройством. Порубочные остатки либо складывали в кучи в месте падения деревьев, либо подтаскивали вершины на открытое место, где ветки обрезали и складывали в кучи, а вершины – в штабеля. В процессе проходной рубки убирались сухостой и валеж, в результате ее полнота древостоя снизилась до 0,7.

В период опытно-производственных работ был применен ряд технологических схем, совершенствовались технологические приемы, определялась надежность кон-

Эксплуатационная характеристика малогабаритного трактора

Рейсовая нагрузка при трелевке сортиментов, м ³ :	
в полуподвешенном состоянии	1,3
на роспуске	1,5
Давление на грунт с полной нагрузкой, кг/см ²	0,14
Преодолеваем:	
высоту снега, см	более 60
уклон, град	30
глубину брода, м	0,7
Производительность в смену, м ³ :	
трелевка и штабелевка	10-12
при выполнении всего комплекса работ, включая уборку лесосеки	8-10
Расход топлива, л/ч:	
на заготовку 1 м ³	0,8
при осуществлении всего комплекса работ, включая уборку лесосеки	0,8
Максимальный диаметр 6-метрового бревна в верхнем отрубе поднимаемого погрузочным устройством на щит трактора, см	40
Длина троса, наматываемого на барабан лебедки, м	25-30
Погрузка трактора на транспорт	в режиме самопогрузки

струкции трактора при различных режимах работы, его эксплуатационные характеристики и возможности по сохранению лесорастительной среды.

Хронометрические наблюдения, проводимые во время работы трактора, позволили выявить важные эксплуатационные показатели (см. характеристику).

Так, рейсовая нагрузка находилась в пределах 1,5 м³, производительность при трелевке заготовленной древесины в смену (с учетом проведения всего комплекса лесозаготовительных работ, включая уборку порубочных остатков) составила около 10 м³, расход дизельного топлива не превышал 8 л.

Наибольшие повреждения верхним горизонтам почвы были нанесены торцами крупных сортиментов в момент их подтаскивания лебедкой к трактору. Образовавшиеся борозды не были сплошными, достигая в единичных случаях глубины 10-12 см, и находились в пределах горизонта А.

Повреждение луба у оставляемых деревьев происходило также в процессе подтаскивания сортиментов, когда положение бревна образовывало большой угол с направлением движения троса лебедки. Ошмыги размером 10 см² и выше отмечены у семи деревьев на 1 га, а менее 10 см² – у 12. При совершенствовании технологии степень повреждения древостоя может быть значительно снижена.

Транспортируемые на роспуске сортименты увеличили массу трактора, в связи с чем удельное давление на почву возросло до 0,14 кг/см². Тем не менее после пятикратного прохода трактора с полной нагрузкой по одному и тому же месту в пасеке серьезных повреждений верхних горизонтов почвы не было: подстилка сохранилась полностью.

Испытания трактора в производственных условиях выявили следующее: он отвечает заданным эксплуатационным и экологическим требованиям, имеет высокую проходимость, экономичен, прост в обслуживании, не нарушает лесорастительной среды.

При изготовлении второго образца малогабаритного трактора наряду с удачными техническими решениями были учтены ошибки и недоработки, выявленные при опытно-производственной проверке первого экземпляра. Так, за основу полностью взята более совершенная базовая модель (Т-0.2.03.3-1), что позволило увеличить мощность двигателя до 10,8 кВт и монтировать навесное оборудование не только в передней, но и в задней части трактора. Кроме того, был улучшен дизайн конструкции, повышены комфортность и безопасность при эксплуатации трактора. Таким образом, во втором образце в полном объеме решены поставленные в техническом задании задачи по созданию универсальной, простой, надежной и экономичной машины, применение которой способствует качественному выполнению работ и сохранению лесорастительной среды. Теперь трактор может использоваться не только для доставки грузов и в качестве трелевщика, но и выполнять определенные работы в лесных насаждениях, питомниках и на лесокультурных площадях.

Малогабаритный трактор изначально задумывался как механизм, способный осуществлять комплекс лесохозяйственных и лесозаготовительных работ в таких условиях произрастания лесных насаждений и в лесах таких категорий защитности, где применение другой техники, в том числе и зарубежной, недопустимо, экономически невыгодно или влечет за собой тяжелые экологические последствия.

ГОРНЫМ ПЕСОРАЗРАБОТКАМ – СРЕДОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

П.Б. РЯБУХИН, А.В. АБУЗОВ (Тихоокеанский государственный университет)

К началу XXI в. лесопромышленный потенциал лесов Дальнего Востока существенно снизился в связи с интенсивными рубками промышленного значения и серьезными последствиями лесных пожаров, возникающих ежегодно в различных регионах субъектов Дальневосточного федерального округа (ДФО).

Все леса ДВФО отнесены к категории горных. По географическому положению они подразделяются на два геоморфологических комплекса – долинно-равнинные и собственно горные [1]. К настоящему времени насаждения долинно-равнинного комплекса и пологих склонов гор практически повсеместно пройдены рубками или повреждены пожарами и существенно истощены. Перспектива дальнейшего промышленного освоения лесов во многом зависит от того, насколько приемлемыми в экологическом и экономическом плане окажутся технологии вовлечения в рубку спелой и перестойкой древесины, произрастающей на крутых склонах.

Запасы древесины в этих массивах составляют около 30 % запаса лесного фонда ДВФО. При этом распределение земель, покрытых лесной растительностью, по крутизне склонов также неоднородно. Лишь 55 % площади лесов приходится на склоны крутизной до 20°, где возможна эксплуатация традиционной лесозаготовительной техники, 30 % – на склоны крутизной 21-30° и 15 % – на склоны свыше 30°.

С появлением на дальневосточном рынке лесозаготовительной техники известных компаний «Джон Дир – Тимберджек», «Валмет», «Катапиллар» и других стало возможным освоение массивов, расположенных на склонах свыше 20°. Эксплуатация таких комплексов лесозаготовительных машин (ЛЗМ), как ВПМ Т-2618 и Тимбко-445, харвестеры «Прентис» и «Валмет», имеющих оригинальную конструкцию с выравниваемой технологической платформой, а также мобильных канатных установок «Оурэн-400», показала их работоспособность и экономическую эффективность.

Исследования, проведенные учеными ФГУ «ДальНИИЛХ» и Тихоокеанского государственного университета в различных природно-производственных условиях региона [2, 3], позволили комплексно оценить работу лесозаготовительных машин при освоении массивов на склонах свыше 20°.

С помощью аналитических зависимостей, визуального наблюдения, хронометрических работ и закладки пробных площадей на исследуемых лесосеках проведена оценка ЛЗМ по двум группам показателей: **экономические** (производительность за 1 ч работы, комплексная выработка на работника, участвующего в технологическом процессе, расчетная себестоимость заготовки 1 м³ круглых лесоматериалов на фазе лесосечных работ) и **эколого-лесоводственные** (сохранность подростка на вырубках, неповреждаемость деревьев, оставляемых на корню, нарушение почвенного покрова, потери древесины на различных фазах лесосечных работ).

По итогам работы систем ЛЗМ составлена таблица их ранжирования по экономическим и лесоводственным показателям (1 – лучшие показатели, первое место, ..., 4 – худшие показатели, последнее место).

Результаты исследований показывают, что наземные средства трелевки независимы от типа движителя безупречно прежде всего в экологическом отношении – разрушение почвенного покрова приводит к развитию эрозионных процессов, повреждению или уничтожению предварительного возобновления и остающейся части древостоя. Кроме того, применение систем ЛЗМ ограничивается условиями рельефа и состоянием грунтов, а также требует немалых капиталовложений для строительства и содержания первичной транспортной сети (волоков, лесовозных усов).

В связи с этим альтернативными средствами для транспортировки древесины от места валки на горных склонах до места погрузки на подвижной состав могут быть летатель-

ные аппараты. Эксплуатация на Дальнем Востоке вертолетов Ми-8МТ, К-32, оборудованных внешней подвеской, показала их высокую производительность и эколого-лесоводственную эффективность. Однако транспортировка древесины вертолетами имеет ряд недостатков, обусловленных сложностью организации лесосечных работ, зависимостью от метеословий и высокими финансовыми затратами.

В связи с этим использование вертолетов может быть ограничено лишь заготовкой ценных пород деревьев в районах с сильно пересеченной местностью на локальных участках лесных массивов. Решение о применении вертолетов должно приниматься только после проведения глубокого экономического анализа целесообразности разработки конкретного массива, расположенного в недоступной или труднодоступной для наземного транспорта местности.

Другим видом летательных аппаратов, способных транспортировать лесоматериалы воздушным путем, являются аэростатно-канатные установки (АКУ), представляющие собой совокупность следующих технических узлов и агрегатов (см. рисунок): газовый аэростат, выполненный в зависимости от ветровых условий в месте его использования в виде стандартной аэродинамической или «луковичной» формы; канатно-блочная система, связывающая аэростат с приводными лебедками; гидромеханическая радиоуправляемая многобарабанная лебедка, смонтированная на самоходном гусеничном шасси; грузовая подвеска, оснащенная самораскрывающимися чокерами; амортизирующий гибкий элемент, уравнивающий динамические нагрузки на аэростат при сильных порывах ветра и после сброса пачки лесоматериалов (груза).

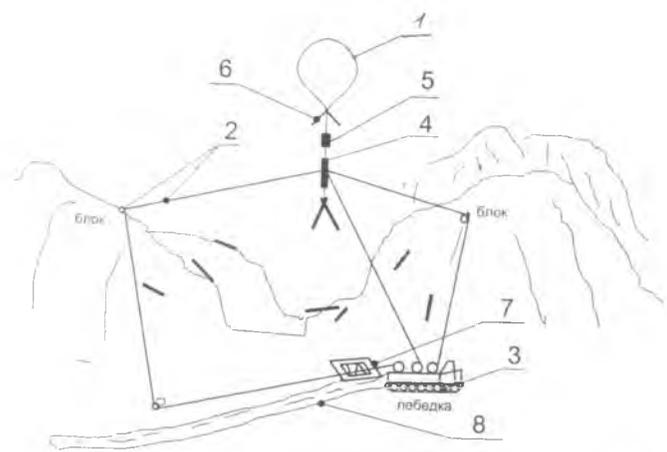
Оболочка аэростата изготовлена из современных тканей на основе полиуретана, которые способны длительное время удерживать газ в оболочке, прочны и надежны в эксплуатации и ремонте. В качестве наполнителя аэростата используется не дорогостоящий гелий, а водород с добавками специального ингибитора, устраняющего взрывоопасные свойства этого газа. Источником получения водорода в условиях лесосеки могут быть установки по производству древесного угля, оснащенные дополнительными приспособлениями по сбору пиролизного газа (в его состав входит до 20 % объема водорода) и очистке его от примесей.

Использование в канатно-блочной системе высокопрочных, износостойких и легких металлотетических канатов дает возможность увеличить грузоподъемность аэростата, заметно снизить материалоемкость АКУ и увеличить канатоемкость барабанов лебедки, а следовательно, и площадь осваиваемой территории с одной технологической стоянки.

Трехлинейная система тяговых канатов АКУ позволяет осваивать значительные площади леса, расположенные в сложной, сильнопересеченной местности, увеличивает устойчивость системы «аэростат-груз» к ветровым нагрузкам, повышает маневренность АКУ при наводке на место концентрации

Ранжирование систем лесозаготовительных машин по экономическим и эколого-лесоводственным показателям

Показатели	Тимбко-445 CAT-518 + процессор	Тимберджек 2618 + Т-993С + процессор	Прентис + Хемек	Б/п + КУ «Оурэн-400» + ТрТр + процессор
	Экономические			
Производительность	1	2	3	4
Комплексная выработка	2	3	1	4
Расчетная себестоимость по фазе лесосечных работ	2	3	1	4
Эколого-лесоводственные				
Сохранение подростка	3	4	2	1
Неповреждаемость оставляемых деревьев	2	4	1	3
Минерализация почвы	3	4	2	1
Оценка ранжирования	2	4	1	3



Вариант расположения аэростатно-канатной установки при разработке горных склонов:

1 – аэростат; 2 – канатно-блочная система; 3 – самоходная трех-, четырехбарабанная лебедка; 4 – грузовая подвеска; 5 – амортизирующий гибкий элемент; 6 – основная антенна; 7 – погрузочный пункт; 8 – лесовозная дорога

лесоматериалов на лесосеке.

Расположение обводных блоков на местности, определяющих контур разрабатываемого участка, зависит от рельефа и специфики распределения разрабатываемых лесных участков по массиву. Точки крепления этих блоков устанавливаются специалистом (мастером лесозаготовок), правильность принятого решения определяет эффективность использования АКУ в данном массиве.

Общий цикл лесозаготовительного процесса включает подготовительные и основные (лесосечные) работы.

В ходе подготовительных работ определяются и подготавливаются места установки лебедки и обводных блоков, производится монтаж канатно-блочной системы, оболочки аэростата заполняются газом и АКУ приводится в рабочее состояние.

Выбор длины выпуска грузовой подвески устанавливается исходя из высоты древостоя и рельефа местности на данном участке лесного массива.

После определения контура участка его разбивают на ленты (пасеки) шириной 40-50 м для ориентирования рабочих при отборе деревьев в рубку (при выборочных рубках), для организации технологического процесса валки деревьев и облегчения наведения АКУ к месту зацепки груза.

На основных работах принимают участие вальщик с помощником, осуществляющие валку деревьев, обрезку сучьев и при необходимости раскрывку хлыста. Валу деревьев производят бензомоторной пилой в направлении, удобном для последующей чокеровки, с учетом наименьшей повреждаемости подроста и оставляемых на корню деревьев.

Наведением АКУ к месту зацепки груза занимается оператор-наводчик с помощью двухсторонней радиации. Он же чокерует лесоматериалы и крепит чокеры к грузовой подвеске.

После подачи сигнала оператором-наводчиком производятся подъем груза и его перемещение к погрузочной площадке, расположенной у лесовозной дороги.

Технологический цикл работы АКУ включает следующие операции: движение от погрузочного пункта на лесосеку к месту концентрации лесоматериалов (холостой ход); зависание над местом приема груза; снижение аэростата посредством одновременного наматывания тяговых канатов на соответствующие барабаны лебедки до момента касания грузового замка грунта; сцепка чокеров с замком грузовой подвески; подъем аэростата на высоту, обеспечивающую беспрепятственное движение груза над пологом лесного массива; движение к погрузочному пункту (рабочий ход); зависание аэростата над погрузочным пунктом; снижение аэростата и автоматическая отцепка лесоматериалов.

При эксплуатации АКУ сохраняются все положительные моменты эколого-лесоводственной оценки, присущие вертолетной трелевке. Кроме этого, налицо дополнительные

преимущества, к основным из которых можно отнести: безопасность работ; значительное снижение шума в зоне работы; снижение удельной материалоемкости и энергоемкости; повышенный ресурс работы установки; снижение приведенных затрат и себестоимости работы.

Для упрощения и ускорения процесса наведения АКУ к месту крепления груза и его обратного движения к месту разгрузки может служить система GPS, обеспечивающая с помощью антенны, установленной на оболочке аэростата и бортового компьютера головной лебедки, движение аэростата по кратчайшему расстоянию с оптимальной скоростью. Оборудование АКУ такой системой значительно повысит производительность и даст возможность оперативно вмешиваться в работу установки при изменении погодных условий.

Кроме того, АКУ позволяет осуществлять двухстадийную трелевку лесоматериалов через промежуточный склад (где установлена самоходная лебедка) к погрузочному пункту у лесовозной дороги. При этом лебедка оснащается дополнительной для привода линейной канатной транспортной установки, доставляющей сформированные пачки лесоматериалов от промежуточного склада к лесовозному усю.

Такая компоновка АКУ и использование двухстадийной трелевки существенно сокращают затраты на строительство сети лесовозных дорог, повышая экономическую и эколого-лесоводственную эффективность ее эксплуатации.

Экспериментальная аэростатно-канатная установка грузоподъемностью 500 кг создана и испытана специалистами Дальневосточного центра воздухоплавания «Аэрос» в 2002-2004 гг. Испытания проводились в летний период в лесных массивах с различными естественными условиями. Целью экспериментов были отработка технологий монтажа и демонтажа АКУ, проведение хронометражных замеров по всем операциям технологического цикла работы установки, измерение динамических нагрузок в тяговых канатах лебедок при движении аэростата в грузовом направлении и воздействии на него ветровых нагрузок. Помимо этого изучалось влияние на мощность, затрачиваемую приводом (дизельным двигателем), таких технологических и конструктивных параметров, как количество тяговых линий (канатов), масса груза, высота подъема аэростата с грузом, направление ветровой нагрузки относительно вектора движения аэростата с грузом, размеры осваиваемого контура лесного массива.

По итогам экспериментальных исследований сделаны основные выводы:

трехлинейная АКУ технологически работоспособна; для создания производственных образцов АКУ необходимо решить научно-технические задачи по оптимизации ее конструктивных и технологических параметров;

для обеспечения повышенной долговечности канатной системы, устойчивости и безопасности работы установки и повышения эффективности ее эксплуатации следует разработать методику по выбору точек крепления обводных блоков на местности исходя из ее рельефа, высоты древостоя, направления господствующих ветров, места расположения погрузочной площадки и самоходной лебедки;

по эколого-лесоводственным оценкам разработанного участка лесного массива получены результаты, близкие по показателям к вертолетной трелевке.

Список литературы

1. Ковалев А.П. Эколого-лесоводственные основы рубок в лесах Дальнего Востока. Хабаровск, 2004. 270с.
2. Ковалев А.П., Степанов К.Ю. Современные проблемы освоения лесов на крутосклонах и пути их решения/ Классификация и динамика лесов Дальнего Востока (Матер. междунар. конф.). Владивосток, 2001. С. 331-332.
3. Рябухин П. Б., Ковалев А. П., Шмелев Г. С. К вопросу выбора наиболее эффективной системы машин для заготовки древесины в горных лесосеках Дальнего Востока/ Вопросы совершенствования технологий и оборудования в лесопромышленном комплексе и строительстве (Сб. науч. трудов под ред. А.В. Лещенского). Вып. 2. Хабаровск, 2003. С. 34-36.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДИСКОВ ДЛЯ РАЗРЕЗАНИЯ МЯГКОЛИСТВЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ

В. П. ИВАНОВСКИЙ (ВГЛТА)

В технологическом процессе бесстружечного резания древесины давлением участвуют разнообразные устройства, предназначенные для промышленного использования: прессы, штампы, ножи гильотинных ножниц, прокатные ролики, диски. Первая классификация и конструктивное оформление инструментов и станков были представлены в литературе [3].

Резание дисковыми ножами – перспективный процесс прямой обработки плитных древесных материалов, преимуществами которого состоят в высоком качестве поверхности реза, отсутствии шума и пыли при работе, простоте конструкции, надежности и удобстве эксплуатации. Данный процесс внедряется в производство на операциях деления и обрезки (удаление припусков).

Все известные типы режущих органов для бесстружечной торцовки описаны в работе [4], где обоснованы оптимальные параметры дисков бесстружечного резания для раскряжевки лесоматериалов, переход от прямолезвийного ножа к спирально-ступенчатому. В конструкциях, разработанных авторами [1], режущим элементом является вся окружность резания. Длительное резание таким диском возможно при условии установившегося температурного режима, предотвращающего коробление диска и недопустимое структурное изменение стали.

На лезвии диска возникают трещины, способствующие разрушению инструмента. Цикличность процесса бесстружечного деления оказывает основное влияние на стойкость инструмента. Известно, что с увеличением пути резания монотонно возрастает число выкрашиваний в инструменте. Уменьшить силы трения во время бесстружечного резания древесины можно, если исключить процесс скольжения по древесине при качении диска по заготовке во время его внедрения [1]. Такой инструмент показан на рис. 1.

Задача изучения бесстружечного резания древесины зубчатым диском заключается в нахождении условий (формы, размеров и положения в пространстве трущихся поверхностей зуба) резания, обеспечивающих точность и высокую производительность последнего при допустимом тепловом режиме процесса. Объем деформации древесины при резании равен объему образуемого прореза и зависит только от толщины зуба [2]. Работа деформирующих сил обусловлена формой и размерами зуба. Еще сильнее эти факторы влияют на величину работы сил трения, на которую воздействует и режим резания. Однако в представленных конструкциях дисков нет обоснованных конструктивных и технологических параметров (линейных и угловых). Данные параметры имеются в работах, посвященных делению дисками плитных материалов [5, 6].

Сжатие древесины вдоль волокон уплотняет ее. Внутри массива частично разрушаются и перераспределяются связи между древесными волокнами, появляются микротрещины, возникают местные концентраторы напряжений. Все это ведет к снижению прочности прессованных изделий. При выборе оценочного показателя прочности учитывалось, что дефекты в изделии наиболее полно проявляются при последующем растяжении вдоль волокон от снимающего напряжения. При напряжении сжатия 5 МПа и выше предел прочности во время растяжения практически не уменьшался. Таким образом, рациональное напряжение сжатия для обеспечения наивысшего предела прочности при растяжении составляет 5-12 МПа, что соответствует зоне текучести у древесины мягких пород. Предел прочности уменьшается с увеличением сжимающего напряжения (чем больше деформация изделия при сжатии, тем ниже его прочность). Для более полного анализа прочности деформируемой древесины необходимо (кроме основного механизма разрушения) рассмотреть еще два – поверхностное и разлозное по волокнам. Эти виды разрушений можно исключить правильным подбором режимов и методов обработки древесины, перераспределением мгновенных упругих

деформаций за счет ступенчатого нагружения, поверхностной модификацией древесины, выбором параметров режущих инструментов. В исследованиях, проведенных некоторыми специалистами, установлена функциональная связь усилия резания (P), имеющая вид

$$P = f(q_n \rho_l t) + f(\sigma_n \mu_n \beta_s - S_n) + f(\sigma_n \mu_n F_n), \quad (1)$$

где q_n – удельное нормальное давление на лезвии, Н/мм²; ρ – острота лезвия, мкм; l_n – длина лезвия, мм; t – температура лезвия, °С; σ_n – величина нормальных напряжений на наклонной грани диска, Н/мм²; μ_n – коэффициент трения между наклонной гранью диска и древесиной; β_s – угол заострения диска, град; S_n – площадь наклонных граней диска, мм²; σ_n – нормальное напряжение на боковых гранях, Н/мм²; μ_n – коэффициент трения между боковыми гранями диска и древесиной; F_n – площадь боковых граней диска, мм².

Используемые в формуле (1) параметры определяются расчетным и экспериментальным способами, особенно для древесины мягких пород, и варьируют в широких пределах (до 70 %). Упрощенные методы расчета силовых параметров не полностью описывают взаимодействие дискового ножа и древесины. В общем виде усилие деления определяется удельной силой ($K_{уд}$, Н/мм) и площадью контакта диска с древесиной (S_k , мм²)

$$P = K_{уд} S_k, \quad (2)$$

Отсюда следует, что для снижения усилия резания необходимо уменьшить S_k . Этого можно достичь двумя путями. Первый предусматривает конструкцию дисков с поднутрением их боковой поверхности, второй – послойное деление древесины. Наиболее эффективно снизить усилие резания можно, если совместить поднутрение режущих элементов и уменьшение площади контакта с древесиной, используя принцип последовательного (или ступенчатого по В.В. Овчинникову) внедрения режущих элементов в древесину. На дуге контакта диска с древесиной (рис. 2) действуют переменные касательная (P_x) и нормальная (P_z) силы деления. Поэтому необходимо вычислить среднюю силу на дуге контакта лезвий с заготовкой ($F_{хср}$) и среднюю цикловую силу ($F_{хцл}$), т. е. силу за цикл движения или за один оборот инструмента

$$F_{хцл} = F_{хср} Z_p, \quad (3)$$

где Z_p – число режущих элементов.

$$Z_p = l/t = lZ/(2\pi R), \quad (4)$$

где l – длина контакта диска с древесиной; t – шаг режущих элементов; Z – число одновременно режущих лезвий элементов; R – радиус окружности резания.

Угол встречи (φ_v) при бесстружечном делении можно определить по формуле

$$\varphi_v = \varphi_n + \varphi_{ср}, \quad (5)$$

где φ_n – угол подачи или угол между направлением волокон и вектором скорости подачи; $\varphi_{ср}$ – средний угол.

$$\varphi_{ср} = \varphi_{вых}/2. \quad (6)$$

Угол выхода вычисляется так:

$$\varphi_{вых} = \arccos[(R - H)/R], \quad (7)$$

где H – толщина разделяемой заготовки.

Для определения средней касательной силы резания ($P_{хср}$) используем принцип независимости составляющих

$$P_{хср} = P_{хл} + 2P_{хн} + 2P_{хб}, \quad (8)$$

где $P_{хл}$ – усилие надрезания волокон древесины лезвием; $P_{хн}$ – сопротивление на наклонных поверхностях режущих элементов; $P_{хб}$ – сила трения на боковых поверхностях элементов (если таковые имеются).

$$P_{хср} = K_{уд,л} l + K_{уд,н} l + K_{уд,б} l, \quad (9)$$

где $K_{уд,л}$, $K_{уд,н}$, $K_{уд,б}$ – удельное усилие внедрения соответственно лезвия, наклонных граней режущих элементов и боковых граней, н/мм; l – длина контакта режущего элемента с древесиной.

$$l = \pi D \varphi_k / 360, \quad (10)$$

где φ_k – угол контакта; D – наружный диаметр диска.

Поскольку $K_{уд,л}$ и $K_{уд,н}$ определяются нормальным давлением и коэффициентом трения, эти две составляющие целесообразно

но объединить в одну, обозначив $K_{уд,0}$ (удельная сила деления режущего инструмента).

Таким образом,

$$P_{хсп} = K_{уд,л} l + \alpha c K_{уд,р} l = (K_{уд,л} + \alpha c K_{уд,р}) l, \quad (11)$$

где α – коэффициент, характеризующий увеличение $K_{уд,р}$ в зависимости от толщины режущего элемента (коэффициент толщины); c – коэффициент, характеризующий увеличение $K_{уд,л}$ в зависимости от угла заострения режущего элемента (коэффициент угла).

Удельное внедрение лезвия $K_{уд,л}$ обусловлено остротой лезвия режущего элемента и диаметром окружности резания (максимальным вылетом одного из режущих элементов). Напряжение сжатия древесины по боковой поверхности режущих элементов может достигать значительных величин (до 100 Н/см^2). Так как деление происходит при вращательном движении режущих элементов, для полного определения силовых параметров в процессах бесстружечного деления необходимо выявить крутящий момент (M) с целью преодоления сил сопротивления резанию

$$M = P_{хсп} \cdot \zeta, \quad (12)$$

С помощью величины момента можно обосновать мощность привода. Центр тяжести площади контакта режущих элементов и древесины (ζ) вычисляется по формуле

$$\zeta = (P_1 R_1 + P_2 R_2 + \dots + P_n R_n) / (P_1 + P_2 + \dots + P_n), \quad (13)$$

где P_1, \dots, P_n – силы резания на каждом из режущих элементов; R_1, \dots, R_n – радиусы резания для каждого из режущих элементов.

Анализ физической сущности процессов взаимодействия режущего элемента или диска с древесиной свидетельствует об их сложности. На боковых поверхностях диска давление древесины в несколько раз меньше, чем на наклонных, так как здесь действуют силы только упругого восстановления волокон, древесина подвергается упругопластическому деформированию. В процессах деления дисками относительная деформация сжатия постоянна и определяется углом заострения. Деформированное состояние древесины соответствует второй стадии трехфазного сжатия. На конечном этапе деления нормальные давления упруго восстанавливающихся волокон будут убывать в результате релаксации древесины.

В ВГЛТА разработана гамма режущих дисков для разрезания древесины мягких пород, девять конструкций защищены патентами и авторскими свидетельствами на изобретения. На рис. 3 представлены диски расширенной области применения: деревообработка, мясообрабатывающие предприятия, технология производства изделий из пластмасс.

Техническая характеристика диска (см. рис. 3, а):

Диаметр окружности резания, мм	200-400
Диаметр посадочного отверстия, мм	32,5
Частота вращения, мин ⁻¹	до 5
Толщина заготовок, мм	до 50
Масса, кг	0,3

Диск предназначен для бесстружечного деления древесины мягких пород вдоль и поперек волокон. Он включает посадочное, стандартное отверстие 1, корпус 2, режущие зубья 3 и отверстия-демпферы 4. В процессе резания зубья 3 своей клиновидной частью по очереди согласно радиусам резания R_1, R_2, R_3, R_4 внедряются в материал, что снижает ударные нагрузки и общие усилия резания. Высота ступеней (режущих зубьев) $h_{1,2}$ рассчитывается исходя из предполагаемых режимов обработки и породы перерезаемой древесины. Диск изготавливают из строгальных круглых пил с углом поднутрения ϕ , равным не менее 3° . Для уменьшения силы трения в зоне перехода конической части корпуса 2 к зубу 3 выполнены сквозные отверстия диаметром 3-5 мм на расстоянии не менее 2 мм от режущей кромки. Оптимальный угол заточки зубьев – 30° . Самозатачивание диска обеспечивает радиус r окружности главной режущей кромки, который должен составлять не менее 10 мм. Угол поднутрения корпуса практически не влияет на геометрические параметры разделяемых поверхностей, так как в результате упругого восстановления волокон древесины данные поверхности могут соединяться между собой почти без зазора. Отверстия-демпферы дополнительно снижают уровень шума при работе диска.

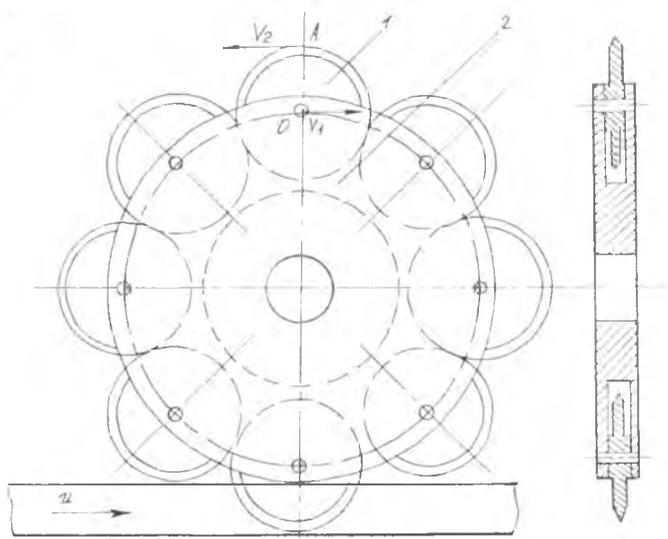


Рис. 1. Инструмент для бесстружечного резания
Е.Г. Ивановского

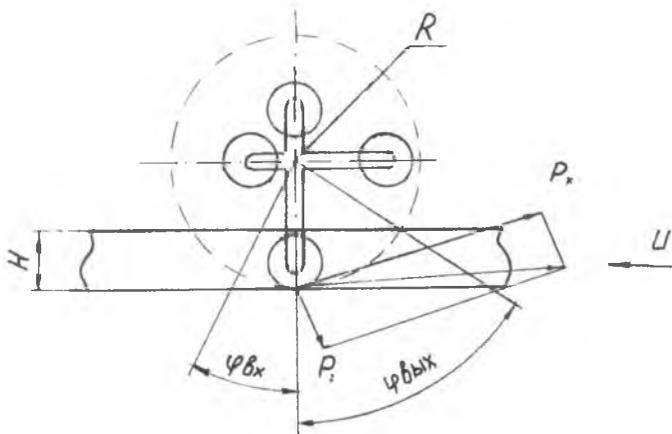


Рис. 2. Схема деления древесины диском с n режущими элементами, со встречной подачей заготовки

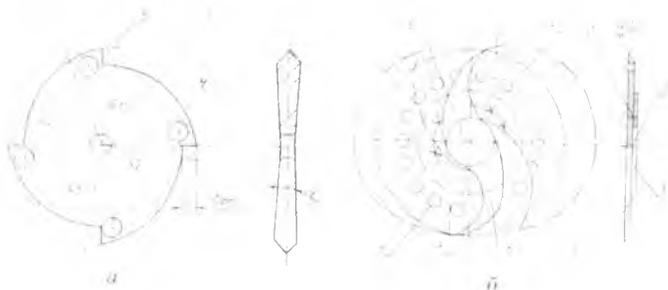


Рис. 3. Диски бесстружечного резания расширенной области применения

Техническая характеристика диска (см. рис. 3, б):

Диаметр окружности резания, мм	200-400
Диаметр посадочного отверстия, мм	32,5
Частота вращения, мин ⁻¹	500-1000
Скорость подачи, м/мин	до 5
Толщина заготовок, мм	до 50
Масса, кг	0,3

Устройство, представленное на рис. 3, б, предназначено также для бесстружечного деления древесины мягких пород вдоль и поперек волокон. Оно включает правый и левый лепестки 1 с единым посадочным отверстием 2. В процессе деления лепестки по очереди внедряются в обрабатываемый материал своей клиновидной частью 3, разделяя по плоскости волокна древесины. Лепестки соединяются в единую конструкцию шайбой 4 посредством винтов 5, проходящих через отверстия 6 шайбы 4. С целью повышения стойкости режущая клиновидная часть выполнена радиусной. Снижение усилия резания достигается изменением радиусов резания лепестков путем смещения их вокруг посадочного отверстия друг относительно друга.

Технико-экономический эффект от разработанных дисков заключается в повышении на 20 % качества разделяемых поверхностей, в простоте конструкции и удобстве обслуживания.

Список литературы

1. **Ивановский Е. Г.** Станки и инструменты по механической обработке древесины (резание древесины). Л., 1961. 85 с.
2. **Колотушкин Н. Н.** Резание древесностружечных плит ножом с прямолинейной траекторией // Механизация деревообработки, резание древесных материалов, дереворежущие инструменты, деревообрабатывающие станки (Науч. тр. МЛТИ). Вып. 58. М., 1976. С. 96-102.
3. **Манжос Ф. М.** Деревообрабатывающие станки. М., 1963. 673 с.
4. **Овчинников В. В.** Оборудование бесстружечной разделки лесоматериалов. М., 1990. 224 с.
5. **Туфанов А. Г.** Раскрой древесноволокнистых плит на ножницах // Деревообрабатывающая промышленность. 1966. № 11. С. 25-27.
6. **Цуканов Ю. А., Амалидкий В. В.** Обработка резанием древесностружечных плит. М., 1966. 160 с.

УДК 630*367

КЛЫК КОРЧЕВАТЕЛЯ С ЗУБЧАТОЙ ПЕРЕДНЕЙ КРОМКОЙ

С. В. ЕГИПКО (НГМА)

Анализ корчевальной техники показывает, что клыки корчевателей имеют схожие геометрические параметры [2]. По форме передней рабочей кромки их можно условно разделить на три разновидности: с передней кромкой в виде прямой линии, ломаной линии и с плавно изгибающейся передней кромкой (рис. 1).

Все эти рабочие органы имеют один существенный недостаток. При производстве корчевальных работ поворотом двуплечих рычагов или отвала с корчевальными клыками [1], выполняемым неподвижно стоящей машиной, создается корчующее усилие F , направленное под углом α к горизонтальной плоскости (рис. 2). Вертикальная проекция усилия F способствует выглублению пня и равна

$$F_y = F \sin \alpha \quad (1)$$

Горизонтальная проекция корчующей силы F равна

$$F_x = F \cos \alpha \quad (2)$$

Сила F_x способствует сползанию пня с клыков корчевателя, что приводит к необходимости корчевания пня несколькими подходами и отрицательно сказывается на производительности [4]. Данную проблему можно решить одновременным перемещением корчевателя в направлении сползания пня, однако это не всегда удобно [3]. Решением этой задачи может стать корчевальный клык с зубчатой передней кромкой, которая позволит исключить сползание пня. Кроме того, при работе такого клыка направление усилий, создаваемых корчевателем, существенно изменится и позволит увеличить вертикальную составляющую корчующего усилия.

Корчующая сила F в данном случае (рис. 3, а) имеет касательную F_k и нормальную F_n составляющие; F_x и F_y – горизонтальная и вертикальная проекции силы F . Под воздействием горизонтальной силы F_x пень начинает движение вдоль клыка. Зубья передней кромки предотвращают сползание, при этом возникает сила F' , действующая на пень с задней стороны зуба передней кромки (см. рис. 3, б). F_k и F_n – касательная и нормальная составляющие силы F' . Разложим силу F' на вертикальную и горизонтальную составляющие F'_x и F'_y . Силы F_x и F'_x будут противоположно направлены. Сила F'_y сонаправлена с силой F_y и будет оказывать дополнительное выталкивающее воздействие на пень.

Приведем указанные выше силы к одной точке приложения (см. рис. 3, в). Путем геометрического суммирования [5] получим общее корчующее усилие $F_{общ}$, вертикальная проекция которого будет равна

$$F_{общ\ y} = F_y + F'_y \quad (3)$$

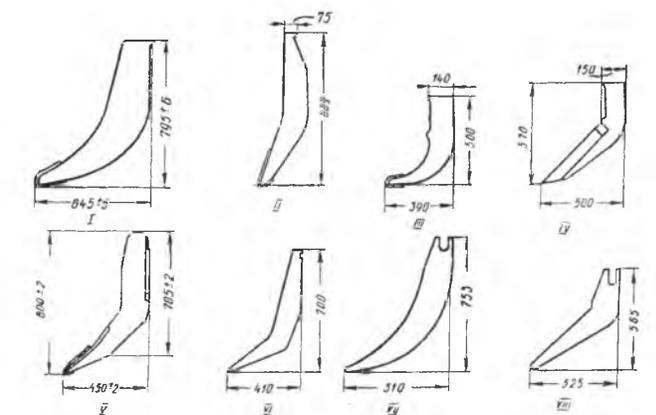


Рис. 1. Типы клыков корчевателей:

I – корчевателя-собираателя Д-695А; II – корчевателя Д-496А; III, IV – универсальной рамы МК-11; V – корчевателя-собираателя ДП-8; VI – корчевателя-собираателя М-6; VII, VIII – средний и боковой клыки корчевателя-погрузчика КБП-2

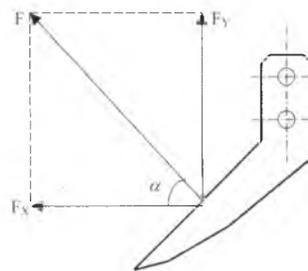


Рис. 2. Усилия, создаваемые клыком с прямой передней кромкой

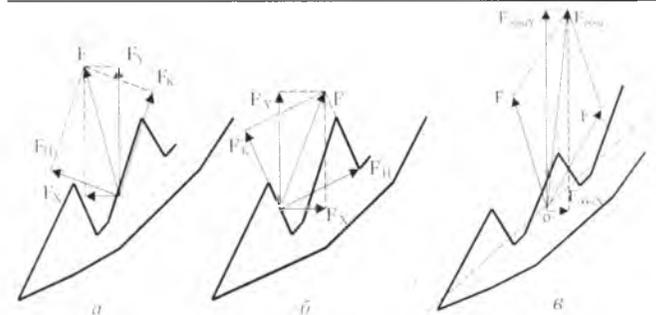


Рис. 3. Усилия, создаваемые клыком с зубчатой передней кромкой:

а и б – соответственно передней и задней кромкой зуба; в – суммарное усилие

$$F_{\text{общ } x} = F'_x + F_x \quad (4)$$

Из сказанного выше можно сделать вывод о том, что применение корчевальных кльков с зубчатой передней поверхностью позволит не только исключить или уменьшить сползание пня с кльков корчевателя, повысив тем самым производительность машины, но и увеличить корчующее усилие машины на силу F'_x (по сравнению с прототипом) при прочих равных условиях.

УДК 630*232.337

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СБОРА ШИШЕК ОСШ-1

И. В. КАЗАКОВ (ВНИИЛМ)

Отечественный и зарубежный опыт показывает перспективность создания специальных лесосеменных плантаций. Именно на них можно выполнять работы, связанные со сбором семян, на высоком технологическом уровне с почти полной механизацией всех операций.

Разработанное ВНИИЛМом и ЦОКБлесхозмашем оборудование для сбора шишек ОСШ-1 предназначено для эксплуатации на лесосеменных плантациях и постоянных лесосеменных участках.

Оборудование ОСШ-1 навесное, агрегируется с самоходным шасси Т-16М. Основными его узлами является выдвижная лестница 1, подъемная лестница 2, ауриггеры 3, лебедка 4, упоры 5, гидроцилиндр 6, кронштейны 7 и площадка 8 (см. рисунок).

Ручная лебедка, предназначенная для выдвижения лестницы, имеет храповой механизм.

Сочлененные лестницы для подъема в наклонное положение снабжены гидроцилиндром. С одной стороны он закреплен в кронштейнах, которые симметрично закреплены на лонжеронах шасси, с другой – к кронштейну, установленному снизу лестницы.

Выдвижение лестницы 2 из лестницы 1 происходит с помощью закрепленного на ней каната, перекинутого через установленный сверх лестницы 1 натяжной ролик.

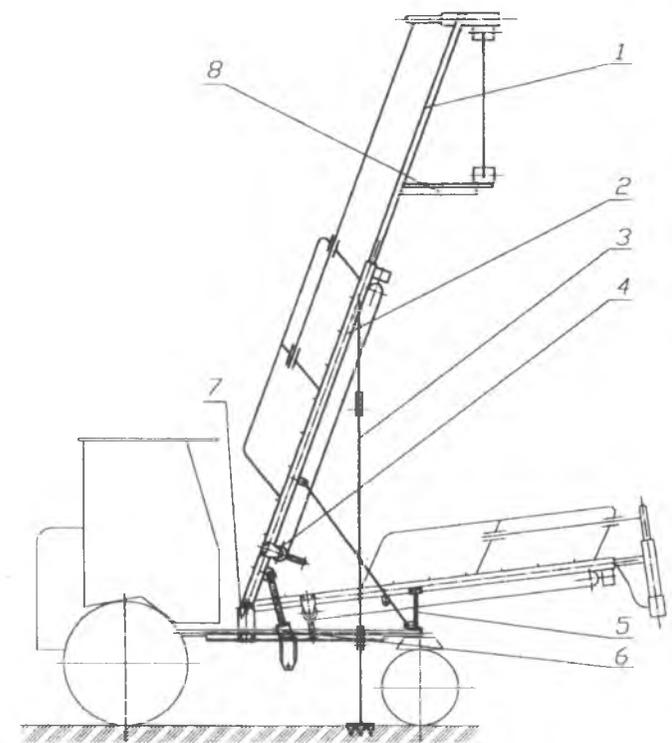


Схема оборудования для сбора шишек ОСШ-1

Список литературы

1. Албьяков М. П., Ильин Г. П., Климов Г. Б. и др. Справочник механика лесного хозяйства (Изд. 2-е, перераб. и доп.). М., 1977.
2. Васильев Б. А., Гантман В. Б., Комиссаров В. В. и др. Мелиоративные машины. М., 1980.
3. Зима И. М., Малюгин Т. Т. Механизация лесохозяйственных работ (Изд. 3-е, перераб. и доп.). М., 1976.
4. Мер И. И. Мелиоративные машины. М., 1964.
5. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики. М., 1986.

В верхней части выдвижной лестницы шарнирно прикреплена площадка для сборщика. Консольная ее часть подвешена на тросах, держащихся на квадратном ободе, приваренном к верхнему концу лестницы (для страховки человека). Кроме того, для страховки от опрокидывания оборудование снабжено двумя стойками и двумя ауриггерами. В транспортном положении оно укладывается на упоры.

Техническая характеристика оборудования ОСШ-1

Максимальная высота оборудования в рабочем положении, мм	6300
Длина лестницы до уровня подошвы ног сборщика, мм	4780
Наибольшая высота рабочей зоны, м	7
Усилие на рукоятке лебедки, Н:	
при выдвижении лестницы в горизонтальном положении	до 600
при уборке лестницы в горизонтальном положении	не более 600
Производительность сбора шишек за 1 ч основного времени, кг	7
Габаритные размеры (без шасси), мм	4100x1020x1400
Масса, кг	350

Оборудование приводится в рабочее положение в следующем порядке. Лежащая и опирающаяся на упоры лестница освобождается от стопорящего устройства так же, как и площадка, которая должна повернуться в шарнирах. С помощью лебедки выдвигается лестница и фиксируется храповое устройство. При помощи гидроцилиндра лестница поднимается в вертикально-наклонное положение таким образом, чтобы угол ее наклона составлял 50-70°. Устанавливаются стойки и фиксируются на упорах. Под колеса подкладываются стопорные устройства (башмаки). Устанавливаются ауриггеры. Поднявшись на площадку, сборщик обязан пристегнуть предохранительный пояс к ограждению и только тогда приступить к сбору шишек. При смене позиции (переезд к другому дереву) он должен спуститься, убрать башмаки из-под колес и ауриггеры.

Опытный образец оборудования ОСШ-1 успешно прошел приемочные испытания в Сергиево-Посадском лесхозе на лесосеменной плантации сосны обыкновенной. Оценка урожая определялась 6-балльной шкалой. Данный урожай относился к 2-му баллу (слабый урожай). Сбор шишек проводился в светлое время суток, при отсутствии осадков и скорости ветра до 1 м/с. Установлено, что оборудование ОСШ-1 обеспечивает выполнение заданного технологического процесса и высокую надежность в работе. Коэффициент готовности – 0,93, технического использования – 0,86, использования сменного времени – 0,35.

По результатам испытания оборудование для сбора шишек ОСШ-1 рекомендовано к серийному производству. Изготовленная опытная партия ОСШ-1 успешно прошла опытно-производственную проверку во многих регионах и получила положительную оценку специалистов.



ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСА

УДК 630*432

ДИНАМИКА ПОЖАРОУСТОЙЧИВОСТИ ВЕРХНЕ-ОБСКОГО МАССИВА АЛТАЙСКОГО КРАЯ

В.В. ФУРЯЕВ (Институт леса СО РАН); **В.И. ЗАБЛОЦКИЙ,**
В.И. ШЕРШНЕВ (Агентство лесного хозяйства по
Алтайскому краю и Республике Алтай); **С.Д. САМСОНЕНКО**
(ФГУ «Бобровский лесхоз»)

Верхне-Обский лесной массив расположен на правом берегу Оби и ее притоков Бия и Катунь в границах Алтайского края. Он занимает 492 тыс. га и размещается на территории Боровлянского, Верхне-Обского и Бобровского лесхозов [7]. Леса массива представляют высокую ресурсную и экологическую ценность. В исторически обозримый период они подвергались воздействию пожаров, а с 1930-х годов – весьма интенсивной лесозаготовке, причем часто с перерубом расчетной лесосеки и нарушением принципа неистощительного и непрерывного лесопользования [3]. Указанные факторы оказали решающее воздействие на состав, возрастную и типологическую структуру современных лесов массива.

С середины прошлого столетия распределение насаждений по преобладающим породам коренным образом изменилось. Насаждения с доминированием сосны, относящиеся к наиболее высокому классу природной пожарной опасности [1], в 1950 г. занимали 56,3 % площади Верхне-Обского массива, березовые – 32, осиновые – 11,6 %. Через 55 лет (в 2004 г.) вследствие пожаров и главным образом интенсивных сплошнолесосечных рубок площадь сосняков уменьшилась почти на 31 % и они стали занимать 25,5 % площади массива. В свою очередь, площадь березовых насаждений увеличилась на 21,4, осиновых – на 7,6 %.

Насаждения с преобладанием сосны сменились лиственными (березовыми, осиновыми) сообществами, характеризующимися более низким классом природной пожарной опасности. При этом средний класс ее по всему Верхне-Обскому массиву снизился, что с точки зрения оценки общей пожарной опасности лесов и охраны их от пожаров следовало бы считать положительным явлением. Однако смена преобладающих пород сопровождалась весьма существенными изменениями в распределении насаждений по группам возраста [7] (табл. 1). Так, за рассматриваемый период доля средневозрастных и припевающих сосняков увеличилась на 39,2 % с одновременным пропорциональным снижением доли молодняков, спелых и перестойных как хвойных, так и лиственных насаждений. Причины указанных изменений в возрастной структуре насаждений несколько, главная же заключается в том, что на протяжении почти всего анализируемого периода горимость лесов массива была низкой, поскольку возникающие очаги загораний на самом начальном этапе подавлялись хорошо организованной службой охраны лесов. Вследствие этого обширных гарей и, следовательно, молодняков не появлялось. Подтверждением сказанному служит тот факт, что за период с 1950 по 1995 г. средняя площадь пожара в массиве составляла лишь 2,3 га, а средняя ежегодно проходимая огнем покрытая лесом площадь – 126 га.

За рассматриваемый временной отрезок наряду с изменениями в возрастной и породной структуре насаждений, снижающими природную пожарную опасность и увеличивающими пожароустойчивость их, структура площадей лесного фонда также трансформировалась. Например, несмотря на довольно частые пожары и концентрированные рубки, начавшиеся в 1950-х годах, в настоящее время гари и прогалины занимают сравнительно небольшую площадь, что свидетельствует об усиленном лесовосстановлении – образующиеся не покрытые лесом земли быстро зарастают лиственными породами. В результате площадь покрытых лесом земель увеличилась на 83 %, а лесных культур – в 14,5 раз. Соответственно уменьшились площади, занятые вырубками, прогалинами и пустырями (табл. 2).

Это произошло в основном за счет естественного зарастания лесом болот (33 409 га), дорог (1 839 га), сенокосов, пастбищ, озер (4 133 га). Указанные изменения обусловили снижение расчлененности массива естественными противопожарными барьерами, что, в свою очередь, создало предпосылки для беспрепятственного распространения пожаров и перерастания их в крупные и катастрофические.

На всем (более чем 200-километровом) протяжении кромки Верхне-Обского массива с западной, юго-западной и юго-восточной сторон примыкает к обширным поймам Оби, Бии и Катунь. В прошлые времена эти поймы интенсивно использовались для выпаса скота или почти сплошь выкашивались. В настоящее время мощные пойменные травостой не задействованы, вследствие чего осенью и весной образуется толстый слой сухой травяной ветоши. Возникающие здесь ежегодно сельскохозяйственные палы, а по существу – пойменные пожары по направлению господствующих ветров юго-западного и западного направлений, широким фронтом достигают совершенно незащищенных лесных массивов. Как показал опыт борьбы с пожарами в 1997, 1998, 2005 и 2006 гг., в такой ситуации служба охраны лесов не в состоянии справиться с интенсивным фронтом пожаров, которые выходят из-под контроля, распространяются с большой скоростью вначале по старым гарям, а затем и в насаждениях разнотравной группы типов леса.

За 55 лет весьма существенные изменения произошли также в типологической структуре лесного фонда (табл. 3). При этом из-за возрастных изменений уменьшилась площадь сосняков лишайниковой и мшистой групп типов леса и почти на 30 % увеличилась площадь насаждений с разнотравным напочвенным покровом. Аналогичные изменения произошли и в типологической структуре березняков.

Доминирование насаждений с разнотравным напочвенным покровом обусловило наличие мощного слоя травяной ветоши и резкое увеличение природной пожарной опасности в ранневесенние и позднесенние периоды пожароопасного сезона. Вследствие особенностей местных климатических условий ранневесенний период продолжается с начала апреля до середины июня, а позднесенний – с начала сентября до конца октября. В результате этого почти 4,5 месяца из 6 месяцев пожароопасного сезона на территории лесного фонда Верхне-Обского массива абсолютно преобладают насаждения с сухим травяным ярусом. Если учесть наличие ветреных дней, включая дни с суховеями, то произошедшие изменения в типологической структуре насаждений стали одной из важнейших причин возникновения и быстрого распространения ранневесенних и позднесенних пожаров, что в целом увеличило общую пожарную опасность лесного фонда.

В результате относительно низкой горимости во второй половине XX в. под пологом большинства насаждений сформировался подрост сосны. По данным лесостроительства 2000 г., в наиболее распространенных здесь насаждениях низкоразнотравной группы количество подроста сосны при полноте 0,5-0,6 составляет 1-3 тыс. шт./га. В типах леса мшисто-ягодной группы количество подроста сосны в среднеполнотных насаждениях достигает 4-5 тыс. шт./га. Наличие хвойного подроста, создающего условия для развития низового пожара в верховой, является одним из факторов низкой пожароустойчивости насаждений [5].

Длительное отсутствие крупных пожаров и естественный отпад деревьев в процессе формирования молодых и средневозрастных насаждений обусловили накопление опада и подстилки, а также повышенную захламленность. Например, по данным учета напочвенных лесных горючих материалов (ЛГМ), масса опада в наиболее распространенных типах насаждений составляет до 1,5 кг/м² (табл. 4).

Значительная доля в общей массе ЛГМ приходится на подстилку: она варьирует в различных условиях местопроизрастания от 6,98 до 10,21 кг/м². Кроме того, анализ лесоустроительных материалов показал существенную захлапленность валежником и другими древесными остатками, объем которых по основным типам насаждений колеблется от 15 до 40 м³/га. Наибольшие запасы ЛГМ, включая подстилку, присущи разнотравным березнякам, господствующим в современной структуре лесного фонда.

Характерной особенностью Верхне-Обского массива является отсутствие темнохвойных пород. Вместе с тем высокая продуктивность способствует развитию под пологом насаждений густого и высокого травяного яруса с массой до 0,47 кг/м² и более, при отмирании которого образуется слой сухой травяной ветоши, достигающий толщины 0,5 м. При этом, как уже отмечалось, создаются условия для исключительно высокой пожарной опасности в весенние и осенние периоды пожароопасного сезона [4].

К I классу природной пожарной опасности относится более 36 % покрытой лесом площади массива, средний же класс ее составляет II,8. В дальнейшей трансформации возрастной и типологической структуры насаждений и распределения лесного фонда по категориям земель преобладает тенденция повышения природной пожарной опасности и снижения пожароустойчивости насаждений.

Совокупное воздействие комплекса лесоводственных и пирологических факторов повлияло на резкое увеличение интенсивности возникающих пожаров и дополнительное снижение пожароустойчивости насаждений массива. Это воздействие при сочетании с экстремально сухими и ветренными сезонами в полной мере реализовалось в минувшее десятилетие. Начиная с 1997 г. крупные высокоинтенсивные пожары перманентно возни-

кали в ранневесенние и позднесенние периоды пожароопасных сезонов.

Особенно сильная вспышка пожаров зафиксирована в засушливый сезон 1997 г., во время которой со 100 %-ным отпадом деревьев пройдено более 20 тыс. га насаждений. При этом верховым пожаром были охвачены леса на 14 тыс. га. Пожарами уничтожены молодняки и средневозрастные насаждения естественного и искусственного происхождения. Крупные пожары на этой же территории повторились весной 2006 г. на общей площади свыше 11 тыс. га.

Необходимо отметить, что тяжелые лесоводственные и экологические последствия пожаров минувшего десятилетия вызваны не только климатическими и погодными флуктуациями на фоне снижения пожароустойчивости насаждений в процессе их естественного формирования, но и всей предшествующей производственной деятельностью на территории массива. Динамика распределения насаждений по преобладающим породам, группам возраста, категориям земель и группам типов леса в значительной степени обусловлена многолетним превышением в 1,5-4 раза расчетной лесосеки, что привело к появлению больших площадей сосново-лиственных и лиственных молодняков, сформировавшихся на захлапленных вырубках [2]. В этих условиях пожары 1997, 2001 и 2006 гг. по своему характеру и интенсивности качественно отличались от ранее случившихся. В указанные годы в течение нескольких дней были уничтожены десятки тысяч гектаров леса, в том числе лесные культуры, на создание которых за полвека затрачены значительные средства.

Указанный характер пожаров и их последствий на территории Верхне-Обского массива сохранится и в ближайшем будущем. Вновь появляющиеся на больших площадях молодняки и создаваемые лесные культуры характеризуются наиболее низкой пожароустойчивостью, и в критические по погодным условиям сезоны их будет трудно защитить от огня [6]. Вследствие 2- или 3-кратного прохождения пожаров на одних и тех же площадях эдификаторная роль сосняков практически может исчезнуть, а на их месте сформируются обширные пустыри. Это приведет к потере таких очень важных экологических функций данного лесного массива, как возможность восстановления древесного запаса, сохранение биологического и экосистемного разнообразия, поддержание на должном уровне рекреационных качеств лесных ландшафтов, регулирование водного режима.

Таким образом, в ближайшей перспективе проблема лесных пожаров в Верхне-Обских борах останется актуальной. Наряду со многими причинами это связано с природными особенностями лесов региона, которые во взаимодействии с изменяющимся климатом обуславливают тенденцию увеличения их природной пожарной опасности и снижения пожароустойчивости. В сочетании с возрастающей антропогенной нагрузкой данная тенденция неизбежно приведет к возрастанию общей пожарной опасности лесов на рассматриваемой территории и их горимости.

Какие же меры нужно предпринять, чтобы противостоять наметившейся тенденции и удержать горимость лесов массива на экологически и экономически приемлемом уровне? На наш взгляд, необходимо планомерно осуществлять комплексную систему лесохозяйственных мероприятий по восстановлению естественной пожароустойчивости лесов региона. В сложившихся экономических условиях нам представляется такая организация лесохозяйственных мероприятий, при которой их последовательность во времени, по площади и объему будет сбалансирована. Например, нерационально проводить лесокультурные работы, если нет технических и денежных средств на проведение агрономических уходов за лесными культурами и рубок ухода за молодняками, реализацию мероприятий по защите лесов от вредителей, болезней и особенно по охране их от пожаров. При любом финансировании лесного хозяйства целесообразно реализовывать только целостную систему мероприятий, охватывающих весь цикл лесовыращивания. От уровня финансирования может зависеть лишь объем работ и размер площади с регулируемым процессом выращивание лесов сырьевое и защитно-экологического значения.

В ближайшем будущем леса Верхне-Обского массива могут стать привлекательным объектом для реализации положений Киотского протокола, который предусматривает создание глобальных рыночных механизмов, позволяющих снизить выбросы парниковых газов в атмосферу и тем самым уменьшить их вредное воздействие на климат. Преобладающая часть насаждений массива находится на возрастных стадиях, когда происходит наибольшее депонирование углерода – основного компонента

Таблица 1

Динамика распределения насаждений по группам возраста, %

Группа пород	Молодняки	Средне-возрастные	Приспевающие	Спелые и перестойные
Хвойные (С)	27,3/11,8 (15,5)	26,1/55,8 (+29,7)	7,3/16,8 (+9,5)	39,3/15,6 (-23,7)
Лиственные (Б, Ос)	25,0/23,5 (-1,5)	19,7/33,9 (+14,2)	33,0/17,3 (-16,7)	21,3/25,3 (+4,0)

Примечание. В числителе – 1950 г., в знаменателе – 2004 г., в скобках – разница.

Таблица 2

Динамика распределения лесного фонда по категориям земель, %

Год учета	Покрытые лесом земли		Не покрытые лесом земли					итого
	всего	в т.ч. лесные культуры	несомкнутые лесные культуры	редины	гари	вырубки	прогалины, пустыри	
1950	75,7	0,2	0	3,0	0,1	5,1	1,9	10,1
2004	84,0	2,9	1,4	0	1,0	1,2	1,4	5,0

Таблица 3

Динамика распределения по группам типов леса, %

Порода	Группа типов леса							
	лш	мш	рт	шт	пп	сф	тб	нрт
Сосна	0,21	37,2	49,7	8,4	2,1	0,3	0,01	-
	0,004	34,0	25,2	1,9	8,9	0,7	0,3	28,9
Береза	-	8,1	44,9	0,3	14,6	4,2	27,9	-
		0,6	26,1	1,4	9,7	-	28,3	33,9

Примечания: 1. Годы учета – 1950 (числитель) и 2004 (знаменатель). 2. лш – лишайниковая, мш – мшистая, рт – разнотравная, шт – широколиственная, пп – папоротниковая, сф – сфагновая, тб – травяно-болотная, нрт – низкоразнотравная.

Таблица 4

Количество напочвенных горючих материалов в основных типах насаждений Верхне-Обского массива, кг/м²

Тип насаждения (состав, возраст, полнота древостоя)	Ср. кол-во горючих материалов по их видам (в возд.-сух. сост.)				Общее кол-во
	травы и кустарнички	мхи и лишайники	опад	подстилка	
Сосняк мшисто-ягодный (10С+Б, 70 лет, 0,9)	0,16	0,31	1,50	6,98	8,95
Сосняк разнотравный (9С+Б, 75 лет, 0,8)	0,61	0,07	1,32	7,18	9,18
Березняк разнотравный (7БЗС, 60 лет, 0,7)	0,47	0,02	1,01	10,21	11,71

парниковых газов. Но для того чтобы насаждения депонировали углерод, необходимо решить проблему охраны их от пожаров и, что особенно важно, создать условия, при которых можно будет гарантированно избежать катастрофических пожаров.

Поскольку в массиве наиболее широко распространена разнотравная группа типов леса и преобладают листовенные насаждения, в планомерном повышении пожароустойчивости нуждаются лишь выборочные участки лесного фонда. Они могут и должны выявляться в результате определения средневзвешенного класса пожароустойчивости по каждому выделу.

Для решения важных экологических и лесоводственных задач разработана стратегия повышения пожароустойчивости и снижения горимости лесов Верхне-Обского массива. Она включает систему мероприятий, состоящую из трех блоков. Первый предусматривает снижение вероятности возникновения крупных пожаров. В его основу наряду с традиционными мероприятиями по противопожарной разъяснительно-агитационной работе положено создание противопожарных пунктов в составе пожарной наблюдательной вышки, водоема для забора воды и дежурной пожарной автомашины [6]. Противопожарные пункты целесообразно создавать в так называемых центрах горимости, т. е. в тех кварталах, где за прошедшие 10 лет возникало наибольшее количество пожаров и угроза их повторения по-прежнему сохраняется.

Второй блок включает мероприятия, ограничивающие распространение и развитие пожаров. Они состоят из очистки выруб и гарей (в том числе огнем способом), обработки ЛГМ на вырубках и гарях грунтом при создании лесных культур, разграничения лесных культур противопожарными барьерами, расчистки и ремонта лесных дорог, создания пожароустойчивых опушек, разграничения лесных массивов противопожарными заслонами на блоки первого порядка и минерализованными и пожароустойчивыми полосами на блоки второго порядка. Особое внимание следует уделять мероприятиям, ограничивающим распространение ранневесенних и позднеосенних пожаров из пойм Оби, Катунь и Бии на прилегающие лесные массивы. В частности, на всем протяжении границы Верхне-Обского массива с поймами необходимо создать широкие 100-метровые противопожарные

барьеры в виде двух проложенных КРП-2,6 параллельных полос, пространство между которыми должно периодически выжигаться и очищаться от хлама.

Третий блок стратегии повышения пожароустойчивости массива включает мероприятия, снижающие степень повреждения насаждений пожарами и лесоводственно-экологический ущерб от них. Они состоят из регулирования в насаждениях низкого класса пожароустойчивости состава и полноты древостоев, густоты, высоты и состава подроста противопожарными рубками и количества ЛГМ контролируемо выжиганиями.

В настоящее время эта стратегия в производственных масштабах апробируется на территории лесного фонда ФГУ «Бобровский лесхоз» Агентства лесного хозяйства по Алтайскому краю и Республике Алтай. Авторы исходят в рекомендациях из того, что экономия средств на охране лесов от пожаров и планомерном повышении пожароустойчивости наиболее пожароопасных массивов оборачивается большими моральными, материальными и особенно экологическими потерями. Повысить пожароустойчивость Верхне-Обского массива можно путем лесоводственных, лесокультурных и противопожарных мероприятий.

Список литературы

1. Мелехов И.С. Лесная пирология и ее задачи / Современные вопросы охраны лесов от пожаров и борьба с ними. М., 1965. С. 5-25.
2. Парамонов Е.Г., Менжулин И.Д., Ишутин Я.Н. Лесное хозяйство Алтая. Барнаул, 1997. 372 с.
3. Парамонов Е.Г., Ишутин Я.Н., Саета В.А. и др. Лесовосстановление на Алтае. Барнаул, 2000. 312 с.
4. Парамонов Е.Г., Ишутин Я.Н. Крупные лесные пожары в Алтайском крае. Барнаул, 2005. 240 с.
5. Фуряев В.В. Пожароустойчивость лесов и методы ее повышения / Прогнозирование лесных пожаров. Красноярск, 1978. С. 123-146.
6. Фуряев В.В., Заблоцкий В.И., Черных В.А. Пожароустойчивость основных лесов. Новосибирск, 2005. 160 с.
7. Шершнева В.И. Влияние антропогенных факторов на структуру лесов Приобья / Проблемы лесоводства и лесовосстановления на Алтае. Барнаул, 2001. С. 40-42.

УДК 630*43:630*23

К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Г.П. ТЕЛИЦЫН (ХКОО МЛГ «Модельный лес «Гассинский»);
В.В. ОСТРОШЕНКО (Приморская ГСХА)

Лесной пожар – наиболее мощный фактор воздействия на лесные биогеоценозы, намного превосходящий по своим последствиям все остальные вторжения в жизнь леса, в том числе и рубки. В отличие от эксплуатационных лесов, где основной ущерб от лесных пожаров составляют потери корневой древесины, в резервных, заповедных и других неэксплуатационных лесах он заключается прежде всего в экологических последствиях. Для таких лесов весьма важной является оценка экологической опасности пожара для прогноза изменения экосистем, планирования и проведения мер по смягчению огневого воздействия.

Как и у всех природных катаклизмов, последствия лесного пожара могут быть неоднозначны – от резко отрицательных (недопустимых) до нейтральных или даже желательных. Результат воздействия будет зависеть от времени и пространства, которые, в свою очередь, определяются погодными условиями, характеристиками сгорающей растительности и ее способности сохраняться или восстанавливать жизнедеятельность.

Источники огня в лесу подразделяются на два типа – антропогенные и природные (молнии, метеориты, извержения вулканов, искры от камней при камнепадах, самовозгорания растительности от еще не изученных физических явлений). Между этими двумя категориями нет четкого разделения. Например, загорания от линий электропередач, проходящих через лесную территорию, от искр при контакте провисших проводов между собой, с землей, животными или деревьями можно отнести как к природным, так и к антропогенным источникам. В жаркую сухую погоду могут наэлектризовываться и искрить острия хвоя, листья и травы при обтекании их потоком задымленного воздуха, а от смешения паров эфирных масел растений и летучих

продуктов горения с воздухом этот газовый коктейль может воспламениться и вызвать новые загорания [5]. Кроме того, пожар может прийти широким фронтом с примыкающих территорий, в том числе и с участков госземфонда.

Частота загораний от молний и других природных источников огня в среднем составляет 0,5 случая на 100 тыс. га в год [6], т. е. в среднем один раз в 2 года. Однако молнии распределяются в разных типах ландшафтов неравномерно, предпочитая вполне определенные участки, чаще всего – возвышенные, а на равнинах – высокие объекты, например отдельно стоящие деревья: дубы, лиственницы, кедр.

Частота загораний от антропогенных причин прямо пропорциональна корню квадратному из числа, определяемого плотностью населения [5, 7], в районах с плотностью населения до 2 чел/км² (Дальний Восток России) она в 4-5 раз превышает частоту молниевых пожаров. Пожары от природных источников огня наносят меньший ущерб, поскольку возникают на возвышениях рельефа и потому распространяются в основном сверху вниз по склонам, т. е. медленнее и с меньшим воздействием на растительность, чем на равнине или вверх по склону. Население же, предпочитая останавливаться на отдых в понижениях рельефа и на стыках границ ландшафтов, провоцирует пожары обычно у подножий склонов, на берегах рек, откуда пожары идут с высокой скоростью и интенсивностью снизу вверх по склонам и наносят большой ущерб.

Молниевая активность максимальна в летние месяцы, а весной и осенью сухие грозы очень редки. Летом скорость распространения и высота пламени невелики благодаря облиственности полого леса и наличию вегетирующего напочвенного покрова. Весной и осенью пожаров от молний практически не случается. Люди же чаще всего провоцируют пожары именно весной и осенью, проводя сельхозпалы (весной) и сбор дико-

росов (осенью). Эти периоды в ряде районов (например, на юге Дальнего Востока) бывают засушливыми, и огонь в отсутствие зеленой растительности быстро распространяется, охватывая большие площади.

Отсюда следует, что пожары от молний как естественный природный фактор в принципе не представляют столь высокой опасности для лесных экосистем, как пожары, вызванные деятельностью человека. При низких классах пожарной опасности и при условии полного исключения пожаров по вине населения распространение огня (особенно на малоценных участках) может быть допущено до естественных преград или до выпадения дождей, либо тушение должно проводиться щадящими методами и средствами, чтобы не нанести экосистеме больший ущерб, чем сам пожар [6]. Однако применение такой стратегии управления лесными пожарами должно базироваться на основе безошибочных оценок как физической опасности распространения пожара (угроза лесным поселкам, возможная гибель ценных насаждений и т. д.), так и экологической угрозы окружающей среде.

Например, во второй половине 1980-х годов в США разгорелась дискуссия об охране национальных парков от лесных пожаров. Над сторонниками стратегии абсолютного недопущения огня в национальных парках возобладала точка зрения экспертов, считающих, что огонь является природным, действующим на протяжении многих тысячелетий фактором и многие экосистемы за долгую историю своего развития успели приспособиться к пожарным режимам. Несмотря на очевидность того, что физика горения на пожарах от молний и антропогенных причин одинакова, было принято решение тушить только те пожары, которые вызваны деятельностью человека, а пожарам от молний позволялось распространяться без ограничений. В итоге в 1988 г. всемирно известный Йеллоустонский парк выгорел на 30 % от удара молнии, причем воздействие огня, по мнению одного из авторов данной статьи, побывавшего там в 1990 г., было экстремальным (повальные верховые пожары). Однако уже через пару лет территория парка вновь зазеленела и обеспокоенную обще-

ственность проинформировали о том, что экосистемы парка в основном сохранились, ни одно крупное животное не погибло и восстановление первоначального состояния парка идет благополучно. Когда в последующие годы в Йеллоустоне случались повторные пожары, они эффективно ликвидировались уже относительно к причине возникновения.

Для оценки экологической опасности лесного пожара мы используем классификацию, принятую в России [8], согласно которой пожары по их расположению относительно поверхности земли подразделяются на поверхностные и подповерхностные. Поверхностные пожары, в свою очередь, делятся на низовые и верховые, причем оба вида могут действовать и как беглые, и как устойчивые, в зависимости от влагосодержания почвенного слоя и вегетационного периода. Все эти виды различаются также по интенсивности горения и масштабам воздействия на экосистемы. Подповерхностные пожары также подразделяются на почвенные и подземные (торфяные). Количественные их признаки показаны в табл. 1 согласно рекомендациям [1-5].

Беглые низовые пожары действуют весной и осенью по отмершему травяному покрову и опадку листвы. Кустарнички тоже могут участвовать в этом процессе. На такие пожары очень сильное влияние оказывает ветер, поэтому их периметр имеет фронт, фланги и тыл.

Летние пожары благодаря экранирующему воздействию (от солнечной радиации и теплового излучения пламени пожара) вегетирующего напочвенного покрова и облиственного верхнего яруса меньше подвержены влиянию ветра, распространяются медленно, однако при этом заглубляются в лесную подстилку и горение становится устойчивым. Иное название таких пожаров – подстилкочно-гумусовые. И те, и другие повреждают поверхностные корневые лапы деревьев, кустарнички, хвою и листву подроста, нижнюю часть трон деревьев, кору.

Верховые пожары, где горение переходит от одной кроны к другой без формирования сплошного фронта пламени в верхнем ярусе леса, принято также называть кроновыми, или устой-

Таблица 1

Экологическая опасность лесных пожаров

Категория экологической опасности	Классификация пожара	Интенсивность горения	Высота* или заглубление** пламени, м	Оценочные признаки
1	Низовой беглый	Умеренная	До 0,5	Незначительные повреждения нижних ярусов при полной сохранности древостоев
2	То же	Средняя	0,5-1,0	Незначительные повреждения первого яруса и сильные – нижних ярусов
3	То же	Высокая	Выше 1	Значительные повреждения первого яруса и полное отмирание нижних ярусов
4	Низовой устойчивый	Умеренная	До 1	Умеренные повреждения верхних ярусов при значительных повреждениях напочвенного покрова и лесной подстилки
5	Верховой устойчивый	Высокая	От нескольких до десятков метров над пологом леса	Полное уничтожение всех ярусов древостоя, подроста, подлеска и значительное повреждение лесной подстилки
6	Верховой беглый	То же	То же	Полное уничтожение первого яруса, частичное повреждение подлеска при сохранившейся подстилке
7	Верховой повальный	- - -	- - -	Полное уничтожение всех растительных ярусов и органического слоя почвы с последующим смывом зольного остатка
8	Почвенный	Умеренная	На глубину до 0,1	Уничтожение дернового слоя с последующим смывом зольного остатка
9	Торфяной	Высокая	Глубже 0,1	Уничтожение торфяного слоя с последующим смывом зольного остатка

* Поверхностные пожары.

** Подповерхностные пожары.

Таблица 2

Облик гарей через 2-3 года после пожаров различной экологической опасности

Категория экологической опасности лесных пожаров (как в табл. 1)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
То же, что и до пожара. Имеются следы ожогов стволов и корневых лап	Появление подроста под сохранившимся первым ярусом, травяного покрова из вейника и осоки	Редина с возобновлением из пород-пионеров; кипрей и вейник в напочвенном покрове	Обильное возобновление породами-пионерами, травяной покров из кипрея и вейника	Вывалившиеся с корнем сухостойные деревья с обильным валежником и слабым травостоем злаков	Сухостой и редкое возобновление породами-пионерами под пологом изреженного подлеска	Вывалившиеся с корнем деревья с редким травостоем, пятна каменистых россыпей в результате смыва золь, обилие валежа	Восстановление злаков и осоки	Редкий травостой на фоне материнской подстиляющей породы с пятнами тонкого нового растительного слоя

Таблица 3

Облик гарей через 20-30 лет после пожаров различной экологической опасности

Категория экологической опасности лесных пожаров (как в табл. 1)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
То же, что и до пожара. Имеются следы ожогов стволов и корневых лап	Смешанные древостои из сохранившихся коренных пород и молодняков пород-пионеров	Хвойный подрост под пологом пород-пионеров	Жердники пород-пионеров со слабым напочвенным покровом	Мозаичное возобновление пород-пионеров на пятнах сохранившейся лесной подстилки	Напочвенный покров из кустарников и пятен осоки и злаков	Мозаичное восстановление травостоя и кипрея с редкими куртинами пород-пионеров	Задернелая луговина из злаков	Мозаично восстановленный травостой, требуется искусственное лесоразведение

УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ПОМЕЩЕННЫХ В ЖУРНАЛЕ ЗА 2008 Г.

ПЕРЕДОВЫЕ

Писаренко А.И., Страхов В.В. О национальной лесной политике России – I, 2.

Моисеев Н.А. Основные тенденции развития лесного сектора экономики России – I, 5.

Писаренко А.И., Страхов В.В. Важность протокола Киото для лесного хозяйства России – II, 2.

Моисеев Н.А. Состояние, использование и организация рационального управления – II, 5.

Писаренко А.И., Страхов В.В. Перспективы совершенствования новой конструкции управления лесами – III, 2.

Писаренко А.И., Страхов В.В. От теории и практики лесного хозяйства – к лесным отношениям – IV, 2.

Моисеев Н.А. Проблемы лесной экономики в науке и практике – IV, 6.

Моисеев Н.А. О стратегии развития лесного сектора экономики России – V, 2.

Писаренко А.И., Страхов В.В. От управления – к контролю и надзору за лесами России – V, 7.

Писаренко А.И., Страхов В.В. Технология предвидения и будущее лесного хозяйства – VI.

ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ

Вомперский С.Э. Современные вызовы обоснованию гидрометеорологических с позиций биогеоэкологии – IV, 18.

Гапонов В.В. Оптимизировать организацию использования уссурийских лесов – I, 14.

Мочалов Б.А. О нормативных положениях по лесовосстановлению на севере Европейской России и в Финляндии – II, 17.

Новосельцева А.И. Что нового для лесохозяйственной практики в нормативных документах, принятых в развитие Лесного кодекса – II, 13; Новые нормативные правовые документы по охране и защите леса – IV, 15.

Починков С.В. Устойчивое лесопользование – новый этап развития – I, 11.

Сеннов С.Н. О новых правилах рубок ухода за лесом – III, 6.

Федорец Н.Г., Бахмет О.Н. Химический состав продуктов переработки древесины на предприятиях Карелии – I, 13; Приготовление и использование компостов из отходов лесной промышленности – III, 7.

Филипчук А.Н., Чадин Г.Н., Страхов В.В. К вопросу оценки состояния и эффективности использования лесных ресурсов на арендованных лесных участках – IV, 12.

Шугов И.В. Наша главная цель – возродить правильное лесное хозяйство России – II, 9; Брестский мир и таможенные пошлины на кругляк – VI.

ИЗ ИСТОРИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Алексееву П.В. – 90 лет – V, 13.

Бычков С.А. Памяти А.И. Мухина – V, 12.

Гиряеву М.Д. – 60 лет – V, 14.

Коротков Г.П. Биография леса – II, 21.

На страже лесов Азербайджана (О Г.Г. Кабулове) – II, 24.

Памяти А.В. Побединского – V, 12.

Страхову В.В. – 60 лет – V, 15.

Сухих В.И., Демидов Е.С., Гусев Н.Н. В.М. Жирину – 70 лет – II, 25.

Цветков П.А. Старейшина сибирских лесных пиологов – II, 22.

Чернов Н.Н. Лесовод и ботаник (о П.В. Сюзеве) – V, 11.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Белаенко А.П. Экономические интересы хозяйствующих субъектов и экологические ограничения природопользования – VI.

Воронков П.Т., Русова И.Г. Новая система установления платы за использование лесов – I, 21.

Клейнхоф И.А. Системный подход к реформированию управления лесами и лесным хозяйством – VI.

Лямеборшай С.Х., Хлюстов В.К. Эффективное лесопользование – фактор жизни отраслей лесного комплекса России – I, 17.

Починков С.В. Экономика транспортного освоения лесных территорий – III, 10.

ЛЕСОВЕДЕНИЕ И ЛЕСОВОДСТВО

Ананьев В.А. Особенности формирования разновозрастных ельников после осушения и рубок – I, 27.

Бех И.А., Николаева С.А. Оценка жизненного состояния кедрового подростка, освобожденного из-под полога лиственных пород – V, 21.

Битков Л.М. Связь лесообразовательного процесса с биоритмом вегетативного роста деревьев – IV, 24; Устойчивость доминирующих деревьев ели европейской к корневой губке после проходных рубок – V, 23.

Войцеховский М.Б., Голубчиков Ю.Н. О лесной природе чернозема – VI.

Дядченко О.С. Эколого-лесоводственная оценка древесной растительности по типам ландшафта – VI.

Ерусалимский В.И., Тищенко В.В. Структура естественного возобновления под пологом лесополос Каменной Степи – IV, 20.

Ивонин В.М., Воскобойникова И.В., Багдасарян А.А. Рекреация и почвозащитная роль субальпийских пихтарников Западного Кавказа – III, 15.

Кирдянов А.В., Кнорре А.А., Прокушкин А.С. Многолетняя мерзлота как фактор, определяющий продуктивность северных лесов – III, 13.

Ковалев А.П., Рябухин П.Б. Состояние лесного фонда и пути его рационального использования – II, 26.

Козин Е.К., Сибирина Л.А. Рационализация рубок ухода за лесными культурами кедр в Приморском крае – V, 19.

Кудрявцев В.А. Эколого-лесоводственные особенности еловых древостоев – I, 26.

Медведева М.В., Германова Н.И. Биологическая активность подзолистых почв сосняков-черничников среднетаежной Карелии после рубок – VI.

Межибовский А.М. Лесная типология вчера и сегодня – III, 20.

Мигунова Е.С. Типы леса – первый, экосистемный уровень дифференциации природы – III, 18.

Редько Г.И. Новые книги – III, 22.

Сидаренко П.В., Мулаев Д.Х. Леса Чеченской Республики: состояние и мелиорация – I, 29.

Сизых А.П. О восстановлении лесов Юго-Западного Прибайкалья – IV, 21.

Соколов В.А., Фарбер С.К., Шверда С.В. и др. Организационно-технические элементы сплошных рубок в светлохвойных лесах Приангарья – V, 16.

Сюняев Х.Х., Битков Л.М. О стратегиях жизненного состояния лесных деревьев (на примере ели европейской) – IV, 23.

Ткаченко Ю.Н., Федорец Н.Г. Содержание микроэлементов в подзолистых песчаных почвах сосняков-черничников, пройденных рубками различной интенсивности – II, 28.

Уваровская Д.К., Цюпка В.А., Колесникова Р.Д., Тагильцев Ю.Г. Продуктивность некоторых видов можжевельников по биологически активным веществам – IV, 26.

Чупров Н.П. К проблеме усыхания ельников в лесах Европейского Севера России – I, 24.

ЭКОЛОГИЯ И ЧЕЛОВЕК

Кирилюк Л.И., Бахтина Е.А., Захарина Т.Н. и др. Особенности накопления свинца древесными растениями в условиях Крайнего Севера – IV, 28.

Коробова Н.Л. Влияние известкового аэрозоля на размеры листьев березы пушистой – IV, 29; Биоиндикация загрязнения атмосферы урбосистем с помощью высших растений – V, 25.

Косицын В.Н. Использование лесных пастбищ в России – II, 32.

Мухамедшин К.Д., Мухамедшин Р.К. Состояние и перспективы использования дикорастущих грибов – V, 28.

Надеин А.Ф., Тарханов С.Н. Биогеохимические функции корневой системы древесных растений – II, 31.

Самсонова И.Д. Медоносы лесных и примыкающих экосистем – VI.

Слепых В.В. Фитонцидная активность сосны и ионизация воздуха – VI.

Солнцев Г.К. Лесная наука и рациональное природопользование в горных лесах Кавказа – V, 27.

Ухваткина О.Н. Оценка состояния древесных насаждений в городах юга Дальнего Востока – III, 24.

Хамарова Э.Х., Алиев И.Н. Особенности формирования растительности на нарушенных землях центральной части Северного Кавказа – VI.

Ханазаров А.А., Асанов А.А., Каримова Л.А. Экологическая роль лесонасаждений в охране водных объектов от загрязнения – III, 23.

Юсуфов А.Г., Алиханова А.А. Естественное возобновление лещины в аридных экосистемах при антропогенных воздействиях – III, 26.

ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

Валетова Е.А., Егоркина Г.И. Фертильность пыльцы сосны обыкновенной в условиях различной антропогенной нагрузки – V, 41.

Горовой А.И., Колесникова Р.Д., Тагильцев Ю.Г., Цюпка В.А. Продуктивность сосны корейской по биологически активным компонентам – VI.

Горошкевич С.Н., Васильева Г.В., Попов А.Г. О гибридизации кедр сибирского и кедрового стланика в западной части Станового нагорья – VI.

Гродницкая И.Д. Влияние химического и биологического способов обработки на прорастание семян хвойных – V, 39.

Демиденко В.П., Тараканов В.В. Сравнительная оценка интенсивности роста 20-летних потомств плюсовых деревьев сосны в Новосибирской области – V, 36.

Земляной А.И., Барановский В.И. О создании постоянной семенной базы кедр сибирского в Ханты-Мансийском автономном округе – V, 34.

Зыков И.Г., Антонов В.И., Денисов А.А. Укрепительные сооружения в оврагах – I, 33.

Ковылина О.П., Ковылин Н.В., Познахирко П.Ш. Оценка семеношения лиственницы сибирской в защитных лесных насаждениях юга Сибири – V, 38.

Краснобаева К.В., Краснобаева С.Ю. Генетико-селекционная основа восстановления устойчивых коренных формаций лесов Средне-го Поволжья – II, 34.

Кузнецов В.Л. Рост смешанных елово-сосново-лиственничных культур в условиях лесостепи Зауралья – IV, 40.

Кулаков В.Е. Отбор плюсовых деревьев кедров сибирского по семенной продуктивности – I, 35.

Лазарев М.М. Роль защитных лесонасаждений в решении экологических проблем – III, 31.

Неволин Н.Н., Евдокимов И.В., Бабич Н.А. Лесные культуры как основа качественного состояния лесов – IV, 33.

Попов П.П. Географическая дифференциация популяций ели в семенном потомстве – VI.

Примаков Н.В. Биоэнергетическая эффективность агроландшафтов Ростовской области – III, 33.

Роговцев Р.В., Тараканов В.В., Ильичев Ю.Н. Продуктивность географических культур сосны в условиях Среднеобского бора – II, 36.

Рогозин М.В. Итоги 8-летних испытаний 525 семей ели сибирской в Пермском крае – I, 37.

Романов Е.М., Еремин Н.В., Нуреева Т.В. Искусственное лесовосстановление: мониторинг и повышение эффективности – I, 31.

Сапанов М.К. Роль защитного лесоразведения и устойчивое природопользование – III, 28.

Тарасова В.В., Милютин Л.И., Бенькова В.Е. Радиальный рост климатипов сосны обыкновенной в географических культурах (Красноярская лесостепь) – II, 40.

Тимофеев А.Ф. Еще раз о защитном лесоразведении – III, 30.

Титов Е.В. Выделение сортов-клонов по семейной продуктивности у кедров сибирского – V, 31.

Тищенко В.В., Годунов С.И. Приемы оптимизации водного режима полей в лесоаграрных ландшафтах – III, 35.

Чеканышкин А.С. Лесомелиоративное обустройство агроландшафтов ЦЧЗ – III, 26.

Читоркин В.В. Состояние и рост старовозрастных культур кедров сибирского в Западной Сибири – IV, 38.

Чумаченко С.И., Степаненко И.И. Использование математических моделей, прогнозирующих влияние интенсивных методов лесовыращивания на строение древесины – IV, 36.

Шишов В.В., Шишов А.В. Создание лесных культур дуба в роще Магницкого – VI.

Шутов И.В., Жигунов А.В. О производстве древесины на лесосырьевых плантациях – IV, 31.

Шутяев А.М. Семейственно-эдафические испытательные культуры дуба черешчатого – VI.

Шутяев А.М., Кобж Р.С. Географические культуры дуба черешчатого в степных условиях Краснодарского края – II, 38.

ЛЕСОУСТРОЙСТВО И ТАКСАЦИЯ

Архипов В.И., Безруков С.В., Кренин И.А. Рельеф: отображение в материалах лесоустройства, воздействие на рентабельность ведения лесного хозяйства, использование при дешифрировании сканерных снимков – III, 37.

Гриценюк А.П., Воронин В.И. Динамика радиального прироста кедров в Прибайкалье – I, 41.

Лебков В.Ф., Каплина Н.Ф. Закономерности и оценки структуры древостоев сосны – III, 39.

Смыков А.Е., Демаков Ю.П. Динамика структуры лесного фонда Марий Эл и пути ее оптимизации – I, 43.

Сухих В.И. Вклад Научно-исследовательской части ВО «Леспроект» в развитие аэрокосмических методов – I, 39.

МЕХАНИЗАЦИЯ И РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ

Египко С.В. Клык корчевателя с зубчатой передней кромкой – VI.

Ивановский В.П. Усовершенствование дисков для разрезания мягколиственной древесины – VI.

Казаков И.В. Оборудование для сбора шишек ОСШ-1 – VI.

Теринов Н.Н., Терин А.А. Лесной многоцелевой малогабаритный трактор – VI.

Рябухин П.Б., Абузов А.В. Горным лесоразработкам – средосберегающее технологическое оборудование – VI.

ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСА

Валендик Э.Н., Косов И.В. Воздействие кондуктивного теплового потока низового пожара на развитие подстильно-гумусового – V, 43.

Крюкова Е.А., Маланина З.И. Основные направления изучения инфекционного усыхания дуба – III, 46.

Лукьянова Н.Л. Влияние пожаров на сосняки верхней границы леса Западного Кавказа – II, 47.

Макаров В.П., Малых О.Ф., Захаров А.А., Горбунов И.В. Естественное возобновление растительного покрова после верхового пожара в сосновых лесах Восточного Забайкалья – II, 43.

Минкевич И.И., Дорофеева Т.Б. Некроз коры тополя и его практическое значение – III, 48.

Михалев Ю.А., Груманс В.М., Ряполова Л.М. Эффективность профилактики лесных пожаров – II, 42.

Михалев Ю.А., Ряполова Л.М., Борисов А.Н. и др. Оценка необходимости тушения лесных пожаров – V, 45.

Оленев Е.А. Тушение крупномасштабных лесных пожаров путем инжекции продуктов горения в зону стихийного бедствия – V, 47.

Пономарев Е.И., Безматерных П.Ф., Иванов В.А. Особенности географического распределения пожаров в лесах Средней Сибири – I, 46.

Прохоров А.В., Погорельский И.П. Характеристика свойств псевдомонад, вызывающих бактериальный ожог хвои и стволиков сеянцев сосны обыкновенной – IV, 46.

Софронова Т.М., Софронов М.А., Волокитина А.В. Эффективность использования метеорологических показателей пожарной опасности – IV, 42.

Сретенский В.А. Стратегия лесного пожаротушения – IV, 45.

Телицын Г.П., Острошенко В.В. К оценке экологической опасности лесных пожаров – VI.

Фар Х. Ибрахими, Гниненко Ю.И. Защита леса в Исламской Республике Иран – I, 48.

Фуряев В.В., Константинов А.В., Попов С.Ю., Новикова Л.М. Контролируемые выжигания напочвенных горючих материалов в сосновых молодняках низменного Заволжья – III, 44.

Фуряев В.В., Заблоцкий В.И., Шершнев В.И., Самсоненко С.Д. Динамика пожароустойчивости Верхне-Обского массива Алтайского края – VI.

Черных В.А., Заблоцкий В.И., Фуряев В.В. Создание пожароустойчивых лесных культур на крупных гарях в ленточных борах Алтая – II, 45.

Шелухов В.П., Сидоров В.А. Диагностика и пути снижения хозяйственной значимости бактериальной водянки березы – IV, 48.

Шешуков М.А., Громько С.А. Об оценке эколого-экономического ущерба от лесных пожаров – III, 42.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Манаенков А.С. Новые книги (о монографии В.С. Вавина, В.Т. Рымаря, А.Г. Ахтямова, Л.Т. Свиридова «Создание долговечных защитных лесных насаждений в условиях юго-востока ЦЧП») – V, 42.

Соловьев В.М. Новые книги (о монографии Н.Н. Чернова, Е.П. Смолоногова, З.Я. Нагимова «История лесоустройства на Урале») – II, 20.

Поздравляем юбиляров!

Касимову В.Д. – 80 лет – I, 16.

Новосельцеву В.Д. – 80 лет – I, 4.

РАЗНОЕ

Объявление о подписке – II, 4; III, 5; IV, 5.

Памяти А.В. Богачева – III, 9.

Требования к оформлению статей – IV, 27.

Из поэтической тетради

Белов А.Н. – I, 45; II, 25; IV, 19, 41.

Гиряев Д.М. – I, 30; IV, 19.

ОБЛОЖКА (2-, 3- и 4-я стр.)

№ 1 – Шаповалова Л. Северные кипарисы. Сивец луговой.

№ 2 – Курилыч Е.В. Календарь знаменательных и памятных дат на январь-апрель 2008 г. Настурция большая.

№ 3 – Моисеев Н.А. Писатель и публицист (к 80-летию со дня рождения В.А. Чивилихина). Терн.

№ 4 – Курилыч Е.В. Календарь знаменательных и памятных дат в январе-апреле 2008 г. Бирючина обыкновенная. Чернокорень лекарственный.

№ 5 – Курилыч Е.В. Календарь знаменательных и памятных дат на май-октябрь 2008 г. Икотник серо-зеленый.

№ 6 – Романов Е.М. Ученый, педагог, общественный деятель (о М.Д. Данилове). Курилыч Е.В. Календарь знаменательных и памятных дат на ноябрь-декабрь 2008 г. Лук репчатый.

КАЛЕНДАРЬ ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫХ И ПАМЯТНЫХ ДАТ НА НОЯБРЬ-ДЕКАБРЬ 2008 Г.

Н О Я Б Р Ъ

100 лет со дня рождения **Валентина Григорьевича Нестерова** (1 ноября 1908 г.) – известного ученого в области лесоводства, пирологии и агролесомелиорации, д-ра с.-х. наук (1946), профессора, лауреата Государственной премии СССР (1952), члена-корреспондента ВАСХНИЛ (1956).

Родился в с. Б. Гагарино Моршанского уезда Тамбовской губ. После окончания лесного факультета Воронежского СХИ трудился старшим лесоводом, заведующим Усть-Куломским учлеспромхозом. В 1930 г. приглашен в МЛТИ, где работал сначала ассистентом, затем доцентом на кафедре лесного хозяйства. В дальнейшем был заместителем главного редактора Гослестехиздата Наркомлеса СССР (1935-1936), заместителем директора СибЛТИ (1936-1938), руководителем сектора ВНИИЛХа (1938-1946). В 1939 г. вышла его монография «Природа лесных пожаров и борьба с ними», в 1940 г. – «Руководство по составлению планов противопожарного устройства лесхозов». В 1946-1953 гг. работал заместителем начальника, начальником Главного управления лесотехнических и лесохозяйственных вузов Министерства высшего образования СССР и одновременно (1948-1951) заведовал кафедрой лесоводства в МЛТИ. С 1953 г. и до конца жизни руководил кафедрой лесоводства Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева.

Разработал теоретические основы программных лесов и осуществил их практическое внедрение, а также шкалу, по которой Гидрометцентр осуществляет прогнозы пожаров. Автор учения о биозкесе, позволившего решать важные вопросы лесного и сельского хозяйства на ЭВМ в оптимальной форме. Сотрудничал с редакцией Большой Советской Энциклопедии (написал ряд статей по лесоводству и смежным областям науки). Внес весомый вклад в развитие отечественного лесоводства и высшего лесного образования. Всего опубликовал около 400 работ, в том числе 50 книг и брошюр, среди них переведенный на иностранные языки и несколько раз переизданный учебник «Общее лесоводство». В 1958 г. вышло учебное пособие для сельскохозяйственных вузов по лесоводству, а в 1961 г. – монография «Вопросы современного лесоводства». В 1962 г. опубликована серия статей, посвященных биологическим аспектам леса и кибернетике, одна из них – «Кибернетика живой природы», в 1964 г. – книга «Лесоводство». Награжден орденом «Знак Почета» (1965), четырьмя медалями СССР, Золотой медалью Чехословакии.

Скончался 26 августа 1977 г.

130 лет со дня рождения **Михаила Елевферьевича Ткаченко** (2 ноября 1878 г.) – крупного ученого лесовода, д-ра с.-х. наук (1935), профессора (1933), талантливого педагога, популяризатора знаний о лесе.

Родился в г. Валки Харьковской губ. в семье агронома. После окончания с отличием С.-Петербургского лесного института (1904) оставлен на кафедре лесной таксации и лесоустройства для подготовки к профессорской деятельности. Вся его научно-педагогическая жизнь связана с этим институтом. Здесь он прошел путь от аспиранта кафедры лесной таксации и лесоустройства до профессора лесоводства. С 1921 г. и до конца своих дней заведовал кафедрой общего лесоводства. Несколько лет был старшим таксатором, затем заведующим лесным бюро по открытиям и изобретениям в Лесном специальном комитете Лесного департамента (до 1917 г.). Он стоял у истоков образования и был первым директором СПБНИИЛХа (бывш. ГосНИИЛХ, ЦНИИЛХ, ЛенНИИЛХ). Большую методическую помощь оказал при образовании Киевского лесохозяйственного и Архангельского лесотехнического институтов, где периодически читал лекции (соответственно в 1940-1941 и 1931-1933 гг.). Руководил лесной секцией постоянной комиссии по изучению производительных сил страны при АН СССР, заведовал лесной секцией ВНИИЛХа. Активно участвовал во многих экспедициях по решению конкретных региональных лесных проблем.

Область научных исследований: изучение почвенно-лесоводственных особенностей лесов Севера, сплошных концентрированных рубок леса. Заслуга ученого состоит в открытии закона объема древесных стволов, положенного в основу составления массовых и сортиментных таблиц. Научно обосновал теорию очистки лесосек, сплошных концентрированных рубок леса в многолесных районах.

После командировок в Германию (1908-1909), США и Канаду (1911) подготовил и опубликовал такие работы, как «Леса, лесное хозяйство и деревообрабатывающая промышленность Северо-Американских Соединенных Штатов» (1914), «Американские методы заготовки лесных рынков» (1924), «Леса и лесная промышленность Канады» (1924), «Английский способ таксации леса» (1925) и др. К основным научным работам ученого относятся «Леса Севера» (1911), «Закон объема древесных стволов...» (1911), «Концентрированные рубки», «Рационализация лесного хозяйства на Урале в связи с обороной страны». Под его руководством подготовлена Методика составления карты лесов, в процессе работы над которой сделан исторический обзор лесной статистики и лесной картографии СССР и представлен библиографический указатель литературы по лесной картографии. Знаменитый учебник

«Общее лесоводство» (1939) принес ему мировую славу. Это наиболее полный учебник по лесоводству. Награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Скончался в 1950 г. Похоронен в парке Ленинградской ЛТА.

150 лет со дня рождения **Николая Алексеевича Кузнецова** (7 ноября 1858 г.) – ученого лесничего, начальника Центрального отдела лесами Народного комиссариата земледелия (с 22 августа 1917 г.).

Родился в Тобольской губ. Окончил Александровское артиллерийское училище. Служил в Туркестане. В 1888 г. окончил Санкт-Петербургский лесной институт. Работал помощником лесничего, лесничим в Вологодской губ., позднее – старшим лесничим в Санкт-Петербургском удельном округе. Был заместителем председателя Лесного общества в период председательства Э.Э. Керна. С 1904 по 1917 г. служил лесничим Управления уделов. После объединения удельных и казенных лесов в 1917 г. назначен управляющим Лесным департаментом. До перехода в 1923 г. в Госплан РСФСР работал в Центральном лесном отделе.

Дата смерти не установлена.

ДЕКАБРЬ

110 лет со дня рождения **Николая Васильевича Цицина** (18 декабря 1898 г.) – выдающегося ботаника, селекционера, действительного члена АН СССР (1939) и ВАСХНИЛ (1938).

Родился в Саратове. После окончания Саратовского института сельского хозяйства и мелиорации (1927) работал на Саратовской сельскохозяйственной станции. В 1936 г. без защиты диссертации ему присуждена ученая степень доктора сельскохозяйственных наук. Внес большой вклад в развитие теоретических основ интродукции и акклиматизации растений, ресурсоведения, охраны растительного мира. Опубликовал около 500 научных работ. Один из организаторов строительства ВСХВ (ВДНХ СССР) и первый ее директор (в течение 20 лет). С 1945 г. и до конца жизни был директором Главного ботанического сада. Награжден семью орденами Ленина, орденом Трудового Красного Знамени и многими медалями.

Скончался 17 июля 1980 г.

50 лет со дня основания **Северного научно-исследовательского института лесного хозяйства** (бывш. Архангельского института леса и лесохимии), организованного согласно постановлению Президиума АН СССР от 26 декабря 1958 г. № 836. Основные направления деятельности: совершенствование использования и воспроизводства лесов Севера, увеличение их многоцелевой продуктивности, проблемы притундровых лесов России, повышение эффективности искусственного лесовоснования. В структуре института шесть лабораторий и два региональных подразделения.

175 лет со дня рождения **Федора Петровича Кеппена** (30 декабря 1833 г.) – видного энтомолога, ботаника, географа, библиографа, известного своими работами по изучению географического распространения древесных пород.

Родился в Крыму в семье знаменитого академика П.И. Кеппена (1793-1864). Его брат – метеоролог, климатолог, ботаник-фенолог Владимир Петрович Кеппен (1846-1940) – разработал классификацию климатов.

Федор Петрович окончил Лесной институт (1855) по камеральному разряду юридических наук. Работал в Министерстве государственных имуществ. Опубликовал около 70 статей и книг, среди них «Вредные насекомые» (1881-1883, в трех томах), «Географическое распределение хвойных деревьев Европейской России и на Кавказе» (1885).

Скончался 24 мая 1908 г.

170 лет со дня рождения **Василия Тарасовича Собичевского** (31 декабря 1838 г.) – талантливого ученого, энциклопедиста по лесным вопросам, организатора праздника древонасаждения в России.

Родился в дер. Липканы Бессарабской губ. Его отец служил в Житомирском егерском полку. Окончил Киевский университет Святого Владимира со степенью кандидата математических наук (1859). После окончания специальных курсов лесоводства в Лесном и межвом институте и успешной сдачи экзамена произведен в чин поручика Корпуса лесничих (1861). В 1862 г. командирован 2 года в Германию, Австрию, Швейцарию и Францию. По возвращении на Родину работал преподавателем лесной таксации и лесоустройства в Лесной академии, а после ее закрытия переведен в Москву для преподавания тех же дисциплин на кафедре лесоводства Петровской земледельческой академии, где он прослужил 16 лет и был первым деканом лесного отделения и первым профессором. Активно участвовал в подготовке и издании «Лесного календаря» (1876-1880). Подготовил много статей по лесному хозяйству для Энциклопедического словаря Брокгауза и Ефрона (1891-1896).

Скончался 23 января 1913 г. в С.-Петербурге.

Е. В. КУРИЛЫЧ (ВНИИЛМ)



ЦЕЛЕБНЫЕ РАСТЕНИЯ



Лук репчатый

ЛУК РЕПЧАТЫЙ

Allium cepa L.

Семейство лилейные – Liliaceae.

Однолетнее или двулетнее луковичное травянистое растение с цилиндрическим стеблем, сизо-зелеными трубчатыми листьями и мелкими беловатыми цветками с простым околоцветником, собранным в простой головчатый зонтик. Высота – 60-100 см, имеется много сортов.

Время цветения: июль – август.

Возделывается как овощное растение на плантациях и огородах почти повсеместно. Родина – Азия, плоскогорье Ирана, Афганистан (по мнению некоторых авторов). Культура лука известна свыше 4 тыс. лет. Он был хорошо известен в древние времена в Египте, Греции и Риме.

Применяемая часть: луковичи.

Время сбора: август – сентябрь.

Луковичи содержат азотистые вещества (до 2,5 %), различные сахара – глюкозу, фруктозу, сахарозу, мальтозу (10-11 %), полисахарид инулин, фитин, флавоноид, кверцетин и его глюкозиды, жиры, различные ферменты, соли кальция и фосфора, фитонциды, лимонную и яблочную кислоты, витамины А (3,75 мг%), В₁ (60 мг%), В₂ (50 мг%), РР (0,2 мг%), С (10,5-33 мг%), а также эфирное масло с резким особым запахом, раздражающим слизистые оболочки глаз и носа. Главной частью эфирного масла являются дисульфид и другие сульфиды.

Лук применялся в древней медицине и широко употребляется в современной народной медицине различных стран.

Современная научная медицина указывает на успешное лечение луком водянки, цирроза печени, колитов, дизентерии, атонии кишечника, атеросклероза, склеротических форм гипертонической болезни, ангины, гипо- и авитаминозов. Препараты лука используют для смазывания носовой полости при ринитах и в гинекологической практике при лечении трихомонадных кольпитов.

Доказано, что из свежей кашицы лука выделяются особые летучие вещества – фитонциды, убивающие инфузорий, грибы, патогенные бактерии, дифтерийную палочку. Туберкулезная палочка Коха под их воздействием погибает в течение 5 мин.

Луковая кашица, наложенная в марлевой салфетке на рану, очищает ее от гноя, уменьшает болезненность и отечность, способствует быстрому заживлению и рубцеванию. Водный отвар из сухой наружной кожицы также способствует заживлению ран и язв.

Зеленый лук – общеизвестное средство лечения цинги.

В китайской народной медицине пользуются многолетним луком-татаркой (*Allium fistulosum* L.), особенно широко культивируемым в Китае, Сибири, на Дальнем Востоке. В нем найдены витамины группы В, витамины С и D, белки, соли фосфора и меди, фитонциды. Этот лук применяют при гнилостной и бродильной диспепсии, дизентерии, атеросклерозе, подагре, ревматизме, гриппе, ранах, как потогонное, противовоспалительное, мочегонное и кровоостанавливающее средство, а также для стимулирования сердечной деятельности и предупреждения рекожных заболеваний.