

**ВЕСТНИК МОСКОВСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ЛЕСА**

**ЛЕСНОЙ ВЕСТНИК**

Научно-информационный журнал  
2005 г. № 5(41)

Координационный совет журнала

Главный редактор  
Зам. главного редактора

А.Н. ОБЛИВИН  
В.Д. НИКИШОВ

Члены совета

Н.И. КОЖУХОВ  
О.Н. НОВОСЕЛОВ  
А.К. РЕДЬКИН  
Е.И. МАЙОРОВА  
О.А. ХАРИН  
В.С. ШАЛАЕВ  
А.С. ЩЕРБАКОВ  
С.Н. РЫКУНИН

Ответственный секретарь

Е.А. РАСЕВА



Номер подготовили:

Ответственный секретарь  
Редактор

Е.А. РАСЕВА  
Т.Г. КРАПОТИНА

Набор и верстка

М.А. ЗВЕРЕВ

Оригинал-макет подготовлен в редакторе Microsoft Word 2000.

Журнал зарегистрирован Министерством РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации журнала «Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник» ПИ № 77-12923 от 17.06.2002.

Перепечатка и воспроизведение полностью или частично текстов и фотографий журнала «Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник» только с письменного разрешения издательства.

© Московский государственный университет леса, 2005

---

Подписано к печати 02.09.2005.  
Объем 21,5 п. л.

Тираж 500 экз.  
Заказ №

---

Издательство Московского государственного университета леса.  
141005, Мытищи-5, Московская обл., 1-я Институтская, 1, МГУЛ.  
Телефоны: (095) 588-57-62, 588-53-48, 588-54-15, факс (095) 588-51-09

## СОДЕРЖАНИЕ

Санаев В.Г.	<i>Иван Степанович Мелехов – выдающийся деятель лесного дела современной эпохи</i>	7
<u>Харин О.А.</u> , Кожухов Н.И., Обыденников В.И., Сергеева Е.П.	<i>Воспоминания об учителе</i>	9
Мелехов Е.И.	<i>Мои воспоминания об отце</i>	15
Бемманн А., Кожухов Н.И., Обыденников В.И.	<i>Динамическая типология леса – современная научно-практическая основа лесохозяйственных систем</i>	23
Родин С.А.	<i>Научное наследие И.С. Мелехова и современные исследования в области лесоводства</i>	33
Рожков В.А., Степаненко И.И., Кормилицина О.В.	<i>Повышение плодородия почв в опытах с минеральными удобрениями в сосняках Унженской низменности</i>	38
Рожков В.О.	<i>Лесные промышленные плантации в Ярославской области</i>	49
Уголев Б.Н.	<i>Иван Степанович Мелехов (к 100-летию со дня рождения)</i>	51
Кишенков Ф.В.	<i>И.С. Мелехов – крупный ученый и талантливый педагог высшей школы</i>	53
Самошкин Е.Н.	<i>Академик Иван Степанович Мелехов: ученый и человек</i>	54
<u>Мошкалева А.Г.</u> , Хлюстов В.К.	<i>Оптимизация режима разреживаний древостоев при комплексных рубках</i>	55
Родин А.Р.	<i>Учение о типах вырубок И.С. Мелехова – современная научная основа искусственного возобновления леса</i>	61
Душа-Гудым С.И.	<i>О радиационной пирологии леса</i>	64
Марадудин И.И.	<i>Миграция цезия-137 в лесных биогеоценозах, загрязненных вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС</i>	73
Обыденников В.И., Коротков С.А.	<i>Особенности сертификации лесоводственных систем</i>	79
Дроздов И.И., Дроздов Ю.И.	<i>Культуры сосны скрученной в решении сырьевой проблемы балансовой древесины</i>	83
Дроздов И.И., Шадрин А.А., Шадрин С.А.	<i>Современные приемы искусственного лесовосстановления на базе эколого-сберегающих технологий</i>	85
Габдрахимов К.М., Хайретдинов А.Ф.	<i>Развитие концепции И.С. Мелехова об экологической продуктивности лесов</i>	86
Мухамедшин К.Д., Мухамедшин Р.К.	<i>Стратегия неистощительного использования недревесных ресурсов леса</i>	90

Обыденников В.И., Титов А.П., Ефимова Е.В.	<i>Состояние нижних ярусов рекреационных лесов НП «Лосиный остров»</i>	97
Ключников Л.Ю., Ключников И.Л.	<i>Вопросы подсочки и побочного лесопользования в трудах И.С. Мелехова</i>	102
Никитин Ф.А., Никитин В.Ф.	<i>История освоения, современное состояние и пути повышения продуктивности лесов Клинско-Дмитровской гряды</i>	107
Ломов В.Д., Янгутов А.И., Ефимова Е.В.	<i>Влияние рекреационных нагрузок на лесоводственно- экологическую оценку состояния хвойных насаждений НП «Лосиный остров»</i>	114
Желдак В.И.	<i>Лесоводственные системы</i>	119
Войтюк М.М.	<i>Сельские леса, их особенности и продуктивность</i>	126
Касимов В.Д., Касимов Д.В.	<i>Структурные изменения лесов музея-заповедника Л.Н. Толстого «Ясная поляна» при длительном техногенном воздействии</i>	136
Баранов А.Ф., Пальчиков С.Б.	<i>Лесоводственное обоснование методов учета и оценки древесных ресурсов при промежуточном пользовании</i>	140
Автухович И.Е.	<i>Детоксикация загрязненных почв и фитоэкстракция тяжелых металлов на основе использования древесных растений</i>	144
Дробышев Ю.И., Коротков С.А.	<i>Из опыта ведения лесопаркового хозяйства в Швеции</i>	148
Волков С.Н.	<i>Формы рекреации и их влияние на лесную растительность</i>	153
Мерзленко М.Д.	<i>История зарождения и становления лесного образования в России</i>	158
<i>Дроздов Игорь Иванович (70 лет со дня рождения)</i>		162





**МЕЛЕХОВ**

**Иван Степанович**

**(1905–1994)**

**Заслуженный деятель науки РСФСР,  
академик РАСХН, профессор,  
доктор сельскохозяйственных наук**

## **ИВАН СТЕПАНОВИЧ МЕЛЕХОВ – ВЫДАЮЩИЙСЯ ДЕЯТЕЛЬ ЛЕСНОГО ДЕЛА СОВРЕМЕННОЙ ЭПОХИ**

В.Г. САНАЕВ, *ректор МГУЛ, профессор*

**И**мя академика РАСХН (ВАСХНИЛ) И.С. Мелехова занимает достойное место в ряду ученых лесного дела и хорошо известно отечественной и зарубежной научной общественности. Его деятельность была многогранной. Она связана с многосторонней научно-педагогической работой, руководством и организацией ведения лесного хозяйства, активным участием в научных форумах разного уровня (мирового, федерального, регионального).

Как истинный ученый, академик И.С. Мелехов проявил себя еще в начале своей научно-педагогической карьеры, работая в Архангельском лесотехническом институте. Своеобразный подход, представленный им в учении о строении древесины и, в частности, при изучении формирования годичного кольца (в связи с эколого-географическими условиями), заинтересовал ученых и практиков в нашей стране и за рубежом. В начале 30-х годов XX в. им опубликована статья «О качестве древесины сосны», которая получила широкий международный резонанс. В ней на обширном экспериментальном материале убедительно показано, что сосна севера европейской части нашей страны обладает высоким качеством древесины и, следовательно, является конкурентоспособной на мировом рынке. Результаты этих исследований не утратили актуальность и в настоящее время.

Большим вкладом в лесоводственную и древесиноведческую науку являются установленные И.С. Мелеховым и его учениками эколого-географические закономерности пробуждения камбия у сосновых древостоев. Заслуги И.С. Мелехова в об-

ласти экологической анатомии древесины высоко оценены крупными учеными-древесиноведами (А.А. Яценко-Хмельевским, Б.Н. Уголевым, О.И. Полубояриновым и др.)

Талант крупного организатора научных исследований и видного ученого И.С. Мелехова особенно проявился во время руководства им лесной группой Архангельского стационара АН СССР (1943–1957) и на посту директора Северного отделения Института леса АН СССР (1957–1958). В процессе организации и развития стационарных и экспериментальных исследовательских работ Иван Степанович основное внимание уделял исследованиям проблемного и методического характера. На основании всесторонних исследований и широкого научного обобщения им выявлена природа концентрированных вырубок. К одному из крупных научных достижений И.С. Мелехова следует отнести создание учения о типах вырубок, которое, как и типология леса, зародилось в России. Типология вырубок получила признание многих крупных отечественных и зарубежных ученых. На VII Мировом конгрессе президентом ИЮФРО была дана высокая оценка учению о типологии вырубок. Одновременно Иван Степанович, работая в должности профессора, заведовал кафедрой лесоводства Архангельского лесотехнического института. Он привлекал к научным исследованиям студентов, многие из которых в последующем стали крупными организаторами лесной науки (А.А. Листов – директор Архангельского института леса и лесохимии, В.Г. Чертовской – зам. директора того же института и др.).

Фундаментальные положения докторской диссертации И.С. Мелехова, защищенной им в 1944 г., послужили научно-практической основой лесной пирологии и вошли практически во все учебники и учебные пособия лесных вузов страны по этой дисциплине. В настоящее время учебное пособие по лесной пирологии И.С. Мелехова переиздается в МГУЛ. Большую научную и практическую значимость имеют вскрытые им основные закономерности природы лесных пожаров и разработанные критерии для выделения лесопожарных поясов.

За огромный вклад в лесную науку И.С. Мелехов в 1956 г. был избран действительным членом (академиком) ВАСХНИЛ (ныне РАСХН). С 1958 г. по 1962 г. он возглавляет Институт леса и лесохимии АН СССР. В это время в полной мере проявился его талант организатора научных исследований. Под его руководством и с его непосредственным участием решались важные проблемы повышения комплексной продуктивности лесов (в т.ч. древесной, биологической, экологической).

Большое практическое значение для лесного хозяйства и лесной промышленности страны имеет разработанная Иваном Степановичем система повышения древесной продуктивности, которая охватывает проблемы лесоводства, лесных культур, лесозащиты, экологии, экономики и другие.

Наряду с этим в период 1962–1966 гг. И.С. Мелехов в качестве заместителя Председателя Государственного комитета по лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности и лесному хозяйству при Госплане СССР становится одним из руководителей лесной отрасли народного хозяйства СССР. В не меньшей мере, чем талант организатора и ученого, проявились способности Ивана Степановича при решении важнейших и актуальнейших практических задач лесного хозяйства. В это время широко реализуются в практике не только его идеи и концепции, но значительные результаты исследований видных ученых. В частности, в практике лесного хозяйства страны при лесовосстановительных ра-

ботах и в связи с рубками широко используются теоретические и методические положения динамической типологии, типологии вырубок и другие. Расширяются масштабы лесовосстановительных работ в стране с использованием современных методов и способов, предложенных наукой. Начиная с 1962 г. И.С. Мелехов совмещает работу с заведованием кафедрой лесоводства и подсосочки леса МЛТИ. В нашем институте (ныне университете) он показал себя блестящим педагогом. Большой опыт работы в академической науке, по руководству и организации лесной отрасли, значительный педагогический стаж позволяли ему проводить учебные занятия на высоком научно-методическом уровне. Его лекции вызывали огромный интерес у студентов, аспирантов и стажеров. Экскурсии по лесоведению и лесоводству, которые он проводил во время учебной практики в Щелковском учебно-опытном лесхозе, можно считать образцом для преподавательского мастерства. Впечатления от них у многих выпускников института остались на всю жизнь. По учебникам И.С. Мелехова «Лесоведение» и «Лесоводство» учатся студенты всех лесных вузов России. Они будут полезны не только студентам, но еще не одному поколению специалистов лесного хозяйства. За учебник «Лесоведение» Иван Степанович награжден ВАСХНИЛ золотой медалью имени Г.Ф. Морозова. В настоящее время подготовлено третье издание этих учебников, посвященное 100-летию со дня его рождения. Иван Степанович был активным членом специализированного совета по защите докторских диссертаций и ученого совета университета. К его мнению прислушивались, с ним считались члены совета, ректорат. Большая часть научной и педагогической деятельности (1968–1994) И.С. Мелехова совпала с благоприятной творческой обстановкой, сформировавшейся во время работы ректора МЛТИ (МГУЛ) профессора А.Н. Обливина.

На определенном этапе работы в МЛТИ (1965–1971) И.С. Мелехов возглавлял академическую лесную науку (в качестве академика-секретаря отделения лесоводства и



агролесомелиорации ВАСХНИЛ). Иван Степанович подготовил десятки докторов и кандидатов наук, многие из которых были или являются директорами научно-исследовательских институтов (академики РАСХН Н.И. Кожухов и Н.А. Моисеев, член-корр. РАСХН В.А. Рожков, доктор сельскохозяйственных наук А.И. Чилимов и др.).

В 1981 г. И.С. Мелехов был назначен главным редактором «Лесного журнала», на страницах которого обсуждались важнейшие проблемы всех отраслей народного хозяйства, связанных с воспроизводством, использованием леса и переработкой его главных продуктов. Иван Степанович как главный редактор уделял большое внимание экологическим аспектам актуальных проблем лесного сектора. Его научная деятельность и научные труды хорошо известны за рубежом. В 1966 г. на IV Мировом лесном конгрессе его избирают вице-президентом. И.С. Мелехов был избран членом многих иностранных научных обществ и академий:

– почетным доктором Высшей сельскохозяйственной школы г. Брно, Чехословакия (1966);

– иностранным членом Королевской Шведской академии сельского и лесного хозяйства (1968);

– почетным членом Лесного общества Финляндии (1969);

– почетным членом Венгерской академии наук (1979);

– почетным членом исполнительного бюро IUFRO (ИЮФРО) (1986).

Большим признанием заслуг И.С. Мелехова является награждение его орденами Ленина, Октябрьской Революции и др. Он был избран депутатом Верховного Совета СССР. Немаловажным событием того времени было присвоение ему звания Заслуженного деятеля науки РСФСР (1967).

И.С. Мелехов оставил богатое научно-педагогическое наследие (более 400 научных трудов, в том числе множество монографий, учебников, учебных пособий). Ученики и последователи Ивана Степановича успешно развивают его идеи и концепции, реализуя их в практике. Академика И.С. Мелехова можно по праву назвать классиком отечественного и мирового лесоводства.

## ВОСПОМИНАНИЯ ОБ УЧИТЕЛЕ

О.А. ХАРИН, проф., декан лесного факультета,

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

В.И. ОБЫДЁННИКОВ, проф., зав. каф. лесоводства и подсочки леса,

Е.П. СЕРГЕЕВА, доц. каф. лесоводства и подсочки леса

Текущий год является знаменательным для лесной науки – исполняется 100 лет со дня рождения Ивана Степановича Мелехова, выдающегося ученого, одного из крупнейших отечественных лесоводов, важнейшие положения и идеи которого вошли в научный фонд и являются основой для развития науки и практики лесного хозяйства.

Имя Ивана Степановича Мелехова приобрело огромную популярность в нашей стране и за ее пределами. К 100-летию со дня его рождения проводятся торжествен-

ные собрания, конференции, выходят многочисленные публикации в журналах, сборниках.

О жизни и научной деятельности академика Ивана Степановича Мелехова написано достаточно много.

Сейчас нам хотелось бы более подробно остановиться на его работе в Московском лесотехническом институте, переименованном в дальнейшем в Московский государственный университет леса. Здесь протекала научная и педагогическая деятельность

Ивана Степановича на протяжении последних 32 лет его жизни.

Иван Степанович Мелехов в то время был заместителем Председателя Государственного комитета по лесной, целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей промышленности и лесному хозяйству при Госплане СССР. Он уже был к тому времени известным ученым, имеющим большой опыт исследовательской и педагогической работы, действительным членом Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина (ВАСХНИЛ). Он откликнулся на приглашение ректората, и с 1962 г. по совместительству стал заведующим кафедрой лесоводства Московского лесотехнического института.

Работа по совместительству имела свои достоинства и недостатки. Недостаток времени не позволял полностью посвятить себя преподавательской деятельности, к которой он был расположен и которой посвятил значительную часть своей жизни. Но, работая заместителем председателя Госкомлеса и академиком-секретарем Отделения лесоводства и агролесомелиорации ВАСХНИЛ, Иван Степанович был в курсе важнейших проблем как отечественной, так и мировой лесной науки.

Научный потенциал и разносторонние интересы академика во многом отразились на жизни кафедры. Под влиянием Ивана Степановича и при его непосредственном участии начался творческий рост доцентов В.М. Иванюты, В.Г. Атрохина, А.М. Пинчука. В дальнейшем они успешно защитили докторские и кандидатские диссертации и занимали руководящие посты.

Иван Степанович настоятельно рекомендовал сотрудникам кафедры посещать ученые советы, присутствовать на защите диссертаций, т. к. научные споры, полемика, возникавшие при этом, были очень полезны, помогали ориентироваться в мире научных идей. Мы неоднократно имели возможность убедиться в том, что академик абсолютно прав.

Иван Степанович получал много материалов по лесным вопросам из

ВАСХНИЛ, из редакций – книг, журналов, статей, доводил все эти материалы до сведения сотрудников кафедры и коллег по факультету. Из международных лесных организаций академик получал много информации на иностранных языках. Зная английский, немецкий, финский, шведский, Иван Степанович быстро с ней знакомился, приводил интересные материалы на лекциях студентам, аспирантам, слушателям факультета повышения квалификации.

С его приходом на кафедру оживилось обучение аспирантов. Среди аспирантов академика люди известные в лесном мире – А.И. Чилимов, Б.И. Бобруйко, Б.И. Березин, академик РАСХН Н.И. Кожухов, Е.П. Сергеева, В.И. Обыденников, Б.А. Дорманов и др.

Работая в многочисленных отечественных и зарубежных ведущих лесных организациях, Иван Степанович был в курсе важнейших проблем лесного хозяйства. Он помогал аспирантам выбирать для своих исследований самые актуальные и злободневные темы, что в немалой степени обеспечивало в дальнейшем успешную защиту. Иван Степанович стремился преодолеть разрыв между достижениями теории лесоводства и их практическим воплощением. Был противником шаблонного подхода к решению вопросов лесохозяйственной практики. Теоретически концепции академика во многом опередили его время и долго будут служить лесной науке.

В сфере лесной науки Иван Степанович имел большой опыт работы. Он охотно делился своими идеями с аспирантами, привлекал их к продолжению изучения вопросов, в которых во многом был первооткрывателем: типология вырубок, экологическая анатомия древесины, теория рубок главного пользования, теория и практика охраны лесов от пожаров, повышение продуктивности и др.

Быть аспирантом академика Мелехова обязывало ко многому. Требовательный к себе, к своим сотрудникам и ученикам, академик играл большую роль в научном становлении молодежи. Он самоотверженно служил лесной науке и требовал того же от своих

учеников, обличал людей беспринципных, наносящих вред науке.

Аспирантов на кафедре было много. Они действительно жили с кафедрой общей жизнью. Общались с Иваном Степановичем, с преподавательским составом, участвовали в заседаниях кафедры, присутствовали на научных конференциях, предзащитах кандидатских и докторских диссертаций. На кафедре воцарилась здоровая творческая обстановка, что является неременным условием успешной работы. Усилиями академика создавался коллектив единомышленников, сплоченный дух и здоровые деловые отношения которого проверены годами совместной работы. Не случайно и сейчас кафедра в значительной степени представлена учениками Ивана Степановича, продолжающими его дело и претворяющими в жизнь его идеи.

Консультировал Иван Степанович аспирантов кафедры лесоводства, других кафедр факультета и института, других вузов. Много ученых приезжало со всех концов нашей страны (особенно часто это были слушатели факультета повышения квалификации преподавателей) и из-за рубежа. Бывало, что они привозили с собой еще не законченные кандидатские и докторские диссертации, учебники, учебные и методические пособия. У Ивана Степановича они получали консультации, советы и рекомендации, методическую помощь по организации научных исследований, информацию по состоянию вопроса.

Литература с материалами конгрессов, симпозиумов, редкая, иногда отсутствовавшая в крупных библиотеках, любезно предоставлялась академиком для пользования всем, кто в этом нуждался.

В подготовке специалистов лесного хозяйства И.С. Мелехов сыграл важную роль, отдав много сил становлению высшего образования, его улучшению и развитию. Сочетание таланта педагога и глубокого знатока леса позволило усовершенствовать учебный процесс и поднять на качественно новую ступень. Иван Степанович многие годы был ведущим лектором по лесоводе-

нию, лесоводству, лесной пирологии. Большое значение при этом имела его эрудиция во многих отраслях науки, которая сочеталась с глубоким знанием лесов. Академиком Мелеховым разработаны программы курса «Лесоводство» для высших учебных заведений (1966, 1984), «Лесная пирология» (1984); написаны учебники «Лесоведение», «Лесоводство», «Лесная пирология», которые до сих пор являются фундаментальными в лесном образовании и неизменно пользуются всеобщим признанием. За учебник «Лесоведение» Ивану Степановичу присуждена золотая медаль им. Г.Ф. Морозова.

Иван Степанович подчеркивал исключительную важность лесной профессии, т.к. лес – источник общественных благ, благоприятная среда жизни. Он всегда призывал изучать лес так, чтобы лучше понять его значение для жизни человека, научиться повищать его полезные свойства.

Контакт со студенчеством начинался с первых дней его пребывания в стенах вуза. Многие годы Иван Степанович принимал участие в процедуре посвящения в студенты, всегда обращаясь к ним с приветственным словом. Им было подготовлено обращение к студентам-первокурсникам – «Будущим лесоводам». В нем Иван Степанович говорил: «Студент – почетное звание и в то же время ко многому обязывающее», – призывал молодежь быть в лесу «заботливыми хозяевами, стать близкими друзьями Русского леса». В беседах Иван Степанович с грустью вспоминал, что исчезло из обихода выражение «господа студенты» и был уверен, что преподавателям следует в процессе учебы всячески «назидать» молодежь.

Как педагог, он обращал внимание на нестандартное мышление, не жалел времени на беседы со студентами, стремился привлечь их к работе в научном кружке, стремясь к тому, чтобы темы научной студенческой работы были интересными, злободневными, методически обеспеченными; на экзаменах отмечал интересные, оригинальные ответы и глубокие знания, брал таких студентов «на заметку», способствовал их творческому росту.

Несмотря на большую занятость, Иван Степанович старался присутствовать на заседаниях студенческого научного кружка и научных студенческих конференциях, стремился, чтобы студентам прививали навыки ораторского искусства, умение участвовать в научной полемике и отвечать на вопросы кратко и исчерпывающе.

Лекции академика посещали аспиранты, молодые преподаватели. Академик шел на лекцию в сопровождении «свиты» своих учеников, коллег, единомышленников. Иногда это вызывало скептические замечания сотрудников других кафедр. Но все, кто посещали лекции Ивана Степановича, понимали, что на этих лекциях есть чему поучиться. Сказывался большой научный, педагогический и вообще человеческий опыт академика, прекрасная эрудиция, богатый интеллект, высокая культура речи. Лекции были интересны студентам, преподавателям, слушателям факультета повышения квалификации. Каждый слушатель открывал что-то новое – данные, сведения, интересный штрих для своей кандидатской или докторской диссертации, научной и преподавательской работы.

Иван Степанович старался передать молодежи лекторское мастерство, полученное им в свое время от его учителей М.Е. Ткаченко, Г.Ф. Морозова, В.Н. Сукачева и др.

После посещения лекций и других видов учебных занятий были деловые обсуждения. Высказывались критические замечания, отмечались удачные и не удачные моменты. На кафедре была тетрадь, в которой делали записи с критическими замечаниями о посещении лекций. Сам академик также посещал занятия, особенно начинающих преподавателей, делал ценные замечания, критиковал, давая ценные советы, обращал внимание на то, что гораздо легче промолчать и даже незаслуженно похвалить человека, а чтобы покритиковать, надо основательно поработать над вопросом, разобраться в нем, иметь достаточно смелости, чтобы высказать свою точку зрения.

На кафедре годами воспитывалось терпимое отношение к критике, которая должна быть деловой, дружеской, помогающей улучшить работу.

Аспиранты и соискатели участвовали в проведении учебной практики в лесу. Особый интерес вызывали экскурсии, проводимые Иваном Степановичем. По сути это тоже были лекции, особенно интересные тем, что они сопровождались демонстрацией примеров из жизни леса, которые можно было увидеть своими глазами. Академик приводил как удачные, так и неудачные примеры ведения хозяйства, считая, что отрицательный результат может дать весьма важные выводы для лесохозяйственной практики. В лесу Иван Степанович неутомимо ходил часами, никогда не присаживаясь и нисколько не обращая внимание на надоедливых комаров, чем вызывал немалое удивление студентов.

В лесу он оживлялся, глаза блестели по-молодому, звонко разносился голос, походка становилась пружинистой. Чувствовалось, что академик в своей стихии. Видно было, как близок и понятен ему лес и как много он для него значит.

Академик Мелехов получил мировую известность до прихода в МЛТИ. Но именно во время его заведования кафедрой лесоводства МЛТИ он, если так можно выразиться, получил документальные подтверждения мирового признания:

– в 1966 г. он избран почетным доктором Высшей сельскохозяйственной школы г. Брно (ЧССР);

– в 1968 г. – иностранным членом Королевской Шведской академии сельского и лесного хозяйства;

– в 1969 г. – почетным членом Лесного общества Финляндии.

Уже работая в штате МЛТИ, он был избран почетным членом исполнительного бюро ИЮФРО (IUFRO) и почетным членом Венгерской академии наук. Большим признанием заслуг И.С. Мелехова является награждение его орденами Ленина, Октябрьской Революции и др. Он избирался депутатом Верховного Совета СССР. Немаловажным собы-

тием того времени было присвоение ему звания Заслуженного деятеля науки РСФСР (1967).

Академик И.С. Мелехов сыграл огромную роль в развитии науки, оказал воздействие на появление и развитие новых разделов лесоводства, в т. ч. динамической типологии леса. Его учение о типах вырубок стало новым этапом в развитии отечественной и мировой лесной науки. Академик Мелехов признан основоположником лесной пирологии.

Как ученый оставил след не только в лесной, но и в других отраслях науки, например, исторической. Его фундаментальный труд «История развития науки о лесе в России», вышедший в свет в 1957 г. и переизданный в 2000 г., известен не только в нашей стране, но и далеко за ее пределами. В знак признания заслуг И.С. Мелехова в исторической науке он был избран председателем секции Истории леса на IV Мировом конгрессе историков в Москве (1971).

В годы своей работы в МЛТИ Иван Степанович много пишет. С 1962 г. по 1994 г. им опубликовано более 200 работ, в том числе фундаментальные труды:

- Рубки главного пользования;
- Руководство по изучению типов концентрированных вырубок;
- Проблемы современного лесоводства;
- Таежное лесоводство;
- Лесная типология;
- Лесная пирология;
- Лесоведение;
- Лесоводство и др.

Многочисленные публикации в отечественных и зарубежных журналах и сборниках посвящены самым острым и важным лесным проблемам.

Кроме известных крупных публикаций, много научных работ И.С. Мелехова можно встретить в виде статей в энциклопедиях, словарях, справочниках. Не только к пространным, но даже и к самым небольшим по объему статьям Иван Степанович относился с большой ответственностью и серьезностью, считая, что все экс-

периментальные данные должны быть неоднократно проверены, обоснованные и продуманные выводы должны нести большой научный потенциал. Подобное отношение к печатному слову академик прививал и своим ученикам, был крайне требовательным и даже временами щепетильным. В этом плане большой интерес представляет статья «Повысить уровень научно-учебной литературы», опубликованная в 1985 г. в журнале «Лесное хозяйство» (№ 2), в которой академик излагает свои взгляды на печатное слово, говорит о большой ответственности автора перед читателем, о его роли в формировании общественного мнения, об объективности и принципиальности.

Для того чтобы понять, сколько труда вложено Иваном Степановичем в его публикации, достаточно было увидеть его рукопись, подготовленную для машинописи. Всецело следуя девизу А.П. Чехова «умение писать – это умение вычеркивать», он, многократно заменяя написанное более удачными и более отточенными на его взгляд фразами, многое вычеркивал, делая многочисленные вставки, стремился, чтобы наиболее важные места были выделены в тексте, чтобы мысли были выражены лаконично и понятно. Был противником многословия, витиеватых и непонятных фраз и, хотя знал много языков, не употреблял иностранных слов без разбора, имел чувство национального достоинства и большое уважение к русскому языку.

По роду деятельности Ивану Степановичу приходилось делать много докладов. Широкий диапазон научных интересов, огромная эрудиция привлекали внимание аудитории широтой охвата вопросов, интересом к практическим задачам, глубиной научных обобщений, меткостью характеристик.

Многие годы И.С. Мелехов был членом ученых советов. Когда он председательствовал, предоставлял слово всем желающим, сам же высказывался последним. Владел этикой научного диспута, умел возражать, уважая чужую точку зрения.

Как и любой крупный ученый, И.С. Мелехов изучал научные проблемы, имеющие народнохозяйственное значение. Как деятель науки решал научные и практические проблемы, работая в ВАСХНИЛ, в НТС лесной промышленности, в ученых и экспериментальных советах, в государственных лесохозяйственных органах, при утверждении инструкций, наставлений, правил, норм и пр., в своих публикациях и выступлениях на конгрессах, семинарах, симпозиумах. Гражданская позиция Ивана Степановича отличались объективностью, решительностью, он никогда не позволял себе погрешить против истины.

Наряду с подготовкой кадров для лесного хозяйства кафедра вела и ведет в настоящее время большую научно-исследовательскую работу. Исследование по каждой теме начинается с разработки программы. Иван Степанович в свое время подчеркивал, что успех исследования зависит от тщательности разработки программы, от изучения состояния вопроса и поисков совершенных методов в решении конкретных и важных научных вопросов.

Многие годы на кафедре изучалась тема: «Повышение продуктивности лесов». Она была очень интересной и важной для Ивана Степановича, который первые статьи по этой теме опубликовал в начале 1960-х годов, и завершилась созданием системы мероприятий по комплексной продуктивности лесов. Исследования на кафедре отражали присущие Ивану Степановичу стремление сочетать научные теории с практикой, ориентированное на решение народнохозяйственных задач государственной важности. Когда в 1988 г. зарубежные коллеги выразили желание сотрудничать с нашим вузом в области лесной науки, началась работа над темой в рамках международного сотрудничества «Интенсификация ведения хозяйства в ельниках с учетом экологических условий». Нашими коллегами по сотрудничеству были кафедра лесоводства и почвоведения Сельскохозяйственного университета г. Брно (ЧССР) и кафедра геоботаники

МГУ. Руководителем совместных исследований был академик И.С. Мелехов. В дальнейшем сотрудничество продолжилось с Лесотехническим университетом г. Зволена. Исследования по упомянутым темам проводились в течение ряда лет, их отличало единство проблемного и методического подхода, плодотворный обмен мнениями на семинарах и в публикациях и всестороннее удовлетворение результатами.

В последние годы темой исследований была «Разработка лесоводственно-экономических требований к организационно-техническим элементам сплошнолесосечной рубки в низкотоварных мягколиственных насаждениях».

Академик старался вовлечь коллектив кафедры в работу секции лесоводства и агролесомелиорации ВАСХНИЛ, академиком-секретарем которой он был в течение шести лет. Участие в заседаниях секции обогащало информационно, позволяло ориентироваться в разнообразной тематике исследований по лесным вопросам, вооружало методически. Всегда была возможность выступить с докладом и послушать выступления других.

С появлением работ И.С. Мелехова во многом изменились взгляды на рубки леса как метод лесоводственного воздействия, на природу сплошных вырубок, способы очистки лесосек, комплексные рубки и другие вопросы. Исследования по изучению последствий способов и приемов рубки продолжают на кафедре лесоводства под руководством и при участии профессора В.И. Обыденникова.

И.С. Мелехов был человеком высокой культуры, обладал глубокими познаниями в истории, религии, искусстве. С ним можно было говорить на любую тему.

Бывая во многих странах мира, он всегда старался все новое, интересное, заслуживающее внимания употребить на пользу своей стране. В частности, большой интерес у него вызывали вопросы интродукции древесных пород, плантационного лесоводства, с которыми он познакомился за рубежом.

Объективный, беззаветно преданный науке, организатор и руководитель научных работ, учитель и наставник молодежи, сочетавший научный труд и общественное служение, академик прожил долгую, наполненную событиями, плодотворную жизнь крупного ученого.

Завершающий этап творческой жизни Ивана Степановича проходил на кафедре лесоводства и подсочки леса. Несмотря на проблемы со здоровьем, до последних дней Иван Степанович сумел сохранить прекрасные свойства своего ума, ясность мысли, интерес к жизни.

Имя Ивана Степановича Мелехова не забыто в нашем университете. Преподавание каждого курса на кафедре лесоводства начинается с рассказа о жизненном пути академика, его педагогической и научно-исследовательской деятельности, о всеобщем признании. В подготовке инженеров лесного хозяйства используются фундаментальные учебники, написанные Иваном Степановичем:

- Лесоведение;
- Лесоводство;
- Лесная пирология.

Они неоднократно переиздавались, и спрос на них не уменьшается. Труды, статьи и др. публикации используются при работе над рефератами, курсовыми и дипломными проектами, при подготовке аспирантов и докторантов. Методические разработки и идеи И.С. Мелехова используются при организации научных исследований.

На кафедре хранятся фрагменты рукописей, фотографии и другие реликвии, обустроен мемориальный кабинет И.С. Мелехова и аудитория его имени.

Мы можем гордиться тем, что в стенах нашего вуза работал ученый, сочетавший экспериментальные научные работы, педагогику, общественную, издательскую, просветительскую деятельность и многое другое.

Идеи Ивана Степановича служат и будут служить для развития науки на всех уровнях вуза (университета, факультета и кафедры лесоводства).

## МОИ ВОСПОМИНАНИЯ ОБ ОТЦЕ

Е.И. МЕЛЕХОВ, *д-р биол. наук, компания «Эколес»*

### Работа

С ранних детских лет, сколько себя помню, и до последних дней жизни отца, – он работал. Рабочий день начинался обычно в 9–10 часов утра и заканчивался в 2–3 часа ночи. Работал и находясь в экспедиции, и за письменным столом на даче, и даже в праздничные дни, используя для этого несколько часов перед приходом гостей.

Находясь в экспедиции или на экскурсии, отец всегда рационально использовал время. Никогда не суетился, не спешил, не нервничал, а делал все последовательно, спокойно и быстро. Всегда быстро ходил. Когда ему было 85, проводил экскурсии в лесу, и студенты (особенно нетренированные) не всегда успевали за ним.

Эффективно использовать время ему помогала сконцентрированность на том вопросе, которым он занимался в данный момент. Даже на прогулке он мог быть погружен в свои мысли и не замечать ничего вокруг. Так, гуляя по бульвару около дома, отец встречался с кем-то из близких и иной раз не замечал его. В этом он напоминал распространенный в середине прошлого века образ рассеянного профессора, пребывающего в своем внутреннем мире, в своих мыслях. В то же время, когда Иван Степанович находился в лесу, причем неважно, был он в это время на отдыхе и гулял или на работе – в экспедиции, на экскурсии, он подмечал все возможные детали, можно сказать, видел все компоненты биогеоценоза. Лес был объектом его внимания всю жизнь.

В равной мере отец посвящал себя научно-исследовательской и преподавательской работе, любил и ту и другую. Пришлось ему занимать административные посты, и к этой работе он относился ответственно и также отдавал себя полностью. Будучи заместителем председателя комитета по лесу, академиком-секретарем ВАСХНИЛ (РАСХН), директором Института леса и лесохимии, депутатом Верховного Совета СССР, председателем научно-технических советов министерств, Иван Степанович полностью погружался в работу, приходил с работы поздно вечером, усталый, удовлетворенный, если что-то удалось завершить. Любви к административной работе он не испытывал, бывало, что тяготился ею, и при первой возможности отдавался своему любимому делу – науке и преподаванию. Когда ему предложили пост министра, он отказался.

Отец, когда увлекался работой (а это случалось практически всегда, когда он садился за рабочее место), забывал обо всем и мог долгими часами работать без перерыва. Мама купила специальные настольные часы, поставила их перед ним на письменный стол, чтобы они напоминали ему, что необходимо делать перерывы в работе. Подаренные часы, правда, тоже не помогли: он забывал на них взглянуть. Это привело к тому, что во время отпуска, работая по 12–14 часов в день над учебником по лесоводству, отец так устал физически, что попал в больницу, где ему сделали операцию и поставили регулятор сердечного ритма. После этого он стал немного осмотрительнее, но интенсивность работы мало изменилась.

В последние дни жизни он не мог вставать и работать за рабочим столом, и тогда он диктовал текст своей сотруднице и ученице (по-моему, это было учебное пособие для студентов).

К чтению лекций отец относился серьезно и ответственно. 60-летний опыт преподавания и обширные знания, казалось бы, давали ему возможность не готовиться специально к каждой лекции. Тем не менее, он каждый раз просматривал собственные

старые конспекты, новые монографии, отписки статей (практически все ведущие исследователи в области лесоведения и лесоводства дарили ему свои работы, ими были заполнены два вместительных шкафа в кабинете).

Отдельно стоит сказать о редакционной работе. Иван Степанович был членом редколлегии основных журналов по лесной проблематике, долгое время был главным редактором «Лесного журнала». К этой работе он относился с огромным вниманием и ответственностью. Старался участвовать в редколлегиях многих журналов, писал рецензии. Особенно внимательно относился к работам молодых авторов, правил их, помогал переделывать, встречался с авторами, давал советы. Бывало, перерабатывал статью за автора коренным образом и при этом не ставил свою фамилию. Отношение к печатному слову было трепетное. Даже текст рецензии он мог переделывать несколько раз, чтобы автору было понятнее, как улучшить работу.

Будучи членом ряда ученых советов, членом ВАК (Высшей аттестационной комиссии), он много времени, сил и душевной энергии отдавал делу подготовки научных кадров. Иван Степанович искал в каждой диссертации ее суть, сильные стороны, старался выявить главное положительное зерно работы. Когда это удавалось, он радовался, всячески поддерживал диссертанта. Свое мнение он выражал публично, часто делился с домашними. Многие доктора и кандидаты наук ему обязаны своими степенями и званиями.

Отец с увлечением занимался историей лесной науки. Он организовал секцию в Московском обществе испытателей природы, которая занималась этими вопросами. Он много работал в архивах и выпустил несколько работ по истории лесной науки.

Труд был для моего отца определенным родом панацеи. Он говорил, что в самых трудных ситуациях в жизни, от различного рода стрессов его спасала работа: он садился за письменный стол – и все плохое растворялось, негативные переживания сменялись



удовлетворением от работы и ее результатов. Так же он относился к физическому труду. Подметал дорожки на даче, подрезал ветки у деревца – и весь светился удовольствием, ему становилось приятно и радостно.

Иван Степанович любил косить траву – это были привычка и умение с детства. Он сам правил косу, отбивал ее, точил и с удовольствием косил. Обучал этому искусству детей и внуков.

Такое отношение к труду было заложено с детства. Отец Ивана Степановича, мой дед – Степан Андреевич, днем работал на лесозаводе, а ночами (в Архангельске летом белые ночи) обрабатывал свой земельный надел.

### **Ценности и принципы**

Отец родился на Северной Двине, вблизи Архангельска, рос среди людей, называемых поморами. Поморы не испытали на себе крепостное право, были людьми честными, мужественными, независимыми. Отец впитал эти качества. Он высоко ценил свободу, независимость. Он говорил, что в молодые годы подумывал о профессии писателя, но видел, что писатели в то время были ограничены в своем творчестве. И он пошел туда, где мог свободно заниматься творчеством.

Иван Степанович родился в крестьянской семье, хотя, точнее сказать, его отец работал на заводе и одновременно занимался крестьянским трудом. Он был единственным ребенком в семье (поскольку другие дети умерли в младенчестве). Родители верили в его исключительность, боготворили сына. Этот позитивный импульс любви оказал влияние на всю последующую жизнь отца. Отец был внимателен к своим родителям, помнил о них, всегда помогал, о своем отношении к ним он написал в своих воспоминаниях [1].

По окончании 4-х классов начальной школы родители по настоятельной рекомендации нескольких учителей отдали сына в городское высшее начальное училище. Так получилось, что, обучаясь в школе, он жил в семье директора. В дальнейшем, обучаясь в Лесотехнической академии, он жил в семье

врача. Таким образом, он находился в среде настоящей русской интеллигенции. Впоследствии он всегда тепло вспоминал эти семьи и долго, до самых последних дней, сохранял связи с этими людьми, а потом и с их детьми.

Самое большое влияние оказали на Ивана Степановича его учителя – знаменитые профессора. Эти люди принадлежали к настоящей духовной элите России. Общение с ними, внутреннее стремление к духовности позволили крестьянскому сыну взять за основу для своей жизни ценности русского интеллигента.

Отец очень высоко ценил возможность заниматься разнообразным творчеством. Если в молодые годы он больше времени посвящал сбору экспериментальных данных, поездкам в экспедиции, написанию статей и книг, то в более зрелом возрасте – концептуальному обобщению, работе над монографиями, учебниками. В последние годы жизни он начал писать воспоминания [1–3].

События перестройки и дальнейшее их развитие он встретил, когда ему уже было за 80. Внешне он отнесся ко всему происходящему философски и в то же время глубоко переживал. Он был рад и счастлив, что дожил до времени, когда можно выражать свои мысли свободно. И его очень сильно беспокоила судьба страны, судьба Русского леса. Он был патриотом своей родины в самом лучшем понимании этого слова.

Отец был верующим человеком, но, по известным причинам, этого не афишировал, да и в церковь ходил нечасто, больше в последние годы. Священник, выйдя из комнаты после его исповеди перед смертью, сказал, что уходит из жизни достойнейший человек.

### **Отношение к людям**

По сути, отношение к людям – это одна из важнейших ценностей отца, но это заслуживает отдельного разговора. С детства отец относился к людям уважительно. Так было принято в семье и на его малой Родине. Уважение к родителям, к учителям, к детям, ко всем. И эта уважительность не была

внешней, а была свойством, внутренним качеством. И в то же время и к себе отец относился с уважением.

Если к отцу обращались грубо, вызываясь, пытались унижить человеческое достоинство, он болезненно это переносил. Когда он оказался в Москве, в «коридорах» власти, ему приходилось нелегко, но себя он не ломал и не менял. Чаще он находил взаимопонимание с самыми разными людьми.

Так, известный нарком Г.М. Орлов, который долгое время работал крупным организатором в системе ГУЛАГа, а позже стал министром, в своем общении, естественно, использовал управленческий лагерный лексикон, однако, по свидетельству очевидцев, Георгий Михайлович, человек крутого нрава, большого масштаба и умный руководитель, так ни разу и не использовал ненормативную лексику в присутствии моего отца, который был у него заместителем по лесному хозяйству. В итоге они очень уважительно относились друг к другу, оба были профессионалами в своем деле, и у них установились теплые отношения. Георгий Михайлович как-то сказал, что зама он подбирал более тщательно, чем жену, и не ошибся в выборе.

Особо уважительное отношение было у отца к своим учителям, начиная с начальной школы и вплоть до академии [1–3]. После смерти М.Е. Ткаченко отец много сил и времени посвятил изданию его учебника. Он гордился тем, что ему удалось преодолеть большое сопротивление и выпустить монографию М.Е. Ткаченко, самый фундаментальный учебник по лесоводству того времени. В это время отец имел уже собственный опыт чтения курса лесоводства, у него уже были конспекты этого курса лекций, при желании он легко мог преобразовать их в учебник. Но публикацию своего учебника он отложил на долгие годы.

Г.Ф. Морозов был учителем М.Е. Ткаченко и основателем науки о лесе в России. Когда исполнилось 100 лет со дня рождения Г.Ф. Морозова, отец взялся за организацию юбилея. Торжество проходило в Концертном зале Чайковского. Иван Степа-

нович выступил с докладом. Он организовал также юбилейное издание трудов Георгия Федоровича, разработал положение о золотой медали Г.Ф. Морозова и добился ее принятия в ВАСХНИЛ.

Своим учителем отец считал В.Н. Сукачева, разделяя его научные взгляды и поддерживая его в противостоянии с Лысенко.

### **Общение с известными людьми, общественная деятельность**

Разносторонние интересы отца, его гражданская позиция обусловили то, что в течение жизни он встречался со многими известными людьми, в первую очередь из «лесного» мира, а также с самыми разными известными деятелями. О некоторых таких встречах он рассказывает в своих воспоминаниях [1–3], что позволяет мне на них не останавливаться. Естественно, мне известна только какая-то часть его общения, надеюсь, что историки науки изучат эту часть жизни отца более подробно, поскольку он длительное время был в центре лесного сообщества, сохранилось много документов и эта информация может быть интересна для истории лесоводства и лесного хозяйства.

Значительную часть своей жизни Иван Степанович проработал в Архангельске. Он был основателем и заведующим кафедрой лесоводства и деканом в АЛТИ, основателем и директором Института леса и лесохимии АН. В то же время его неоднократно избирали депутатом Архангельского областного Совета, депутатом Верховного Совета СССР. Будучи депутатом, отец с большой ответственностью относился к этим обязанностям: ездил по районам, регулярно встречался с людьми, писал депутатские запросы.

Одной из важнейших задач своей жизни Иван Степанович считал развитие лесной науки на Севере. Он гордился тем, что ему удалось организовать Институт леса, создать научную школу, взрастить много достойных исследователей. Созданная им кафедра лесоводства в АЛТИ плюс институт послужили хорошей базой для подъема лесной науки и лесохозяйственной

практики на Севере. Занимаясь организационной работой, отец обращался за помощью к руководству области. Надо сказать, что не всегда он встречал понимание и поддержку. Тем более отрадным и приятным было взаимопонимание с первым секретарем обкома Логиновым – человеком просвещенным и неординарным. В Архангельске есть улица имени Логинова. Северяне помнят Логинова как человека принципиального, хорошего организатора, человеческого, болеющего за дело и много успевшего сделать для области, несмотря на преждевременный уход из жизни. Логинов поддерживал отца во многих его начинаниях.

Отец участвовал в работе министерств и госкомитетов по лесу, науке, высшему образованию. У него установились хорошие взаимоотношения со многими руководителями. Этих людей объединяла любовь к своей специальности, они были преданы его величеству Лесу. Многих из них отец знал лично и относился к ним с огромным уважением [1–3]. Принципиальностью и, можно сказать, бесстрашием отличался В.Я. Калданов, тонкий и умный, специалист высокого класса, долгое время был заместителем министра лесного хозяйства. Как-то, сидя в небольшой компании, Калданов и Мелехов обменивались шутками, репликами, что-то с воодушевлением вспоминали, и некто из сидящих за столом тоже отпустил шутку, но задевающую Калданова лично. Тот, ни на секунду не задумываясь, парировал настолько остроумно и метко, не задевая при этом достоинства человека, что это произвело впечатление на присутствующих (в том числе и на меня). Большой энергией и организационными способностями отличался, по мнению отца, И.Е. Воронов, который, будучи министром лесного хозяйства и являясь специалистом в области лесной промышленности, много сделал для развития лесного хозяйства в РФ. Дружелюбным, порядочностью, принципиальностью, по мнению отца, отличались Г.А. Душин, В.А. Николаюк, Л.Е. Михайлов, Б.Д. Отставнов, которые были заместителями председателя Госкомлеса. Хорошее взаимопонимание было у Ивана Степановича с

А.И. Зверевым, отдавшим много сил для развития отрасли. Долгое знакомство было у отца с А.С. Исаевым – председателем Госкомлеса, академиком РАН. Ранее отец рекомендовал его кандидатуру для присуждения ему премии ИЮФРО. Под началом Ивана Степановича работали такие известные специалисты, как П.И. Мороз, А.И. Писаренко. Павел Иванович Мороз – бывший летчик, чрезвычайно активный человек и сильный организатор, много сделавший для развития лесостроительства в нашей стране. Отец восхищался принципиальностью Анатолия Ивановича Писаренко, который достойно противостоял приспешникам Лысенко.

Очень хорошие отношения и большое взаимопонимание были у отца с академиком АН Грузии – В.З. Гулисашвили, который окончил ЛТА немного раньше Ивана Степановича. Они переписывались, встречались, имели схожие взгляды по многим вопросам лесоводства. В.З. Гулисашвили был признанным лидером в области горного лесоводства. Хорошие, добрые отношения были с профессором А.А. Яценко-Хмелевским, анатомом, физиологом, многими и многими профессорами [2, 3].

Дружеские отношения сложились у Ивана Степановича с писателем О.В. Волковым [1–3]. Олег Васильевич в 30-е годы был в ссылке в Архангельске. В те годы политический ссыльный был как прокаженный для окружающих. Отец не только не избегал контактов с О.В. Волковым, но, как мог, поддерживал его. Позднее О.В. Волков написал об этом в своей книге. Когда Олег Васильевич вернулся в Москву, он приехал к отцу, они вспоминали прошедшее и потом многократно встречались и обсуждали насущные вопросы экологии. Олег Васильевич как-то сказал мне, что мы сможем оценить значимость трудов и вклада Ивана Степановича только через какое-то время («большое видится на расстоянии»).

Многие помнят историю, когда в среднеазиатских партийных кругах предложили повернуть северные реки вспять, и в ЦК партии они получили поддержку, и уже закипела подготовительная работа, на кото-

рую были затрачены большие средства. Идея, казалось бы, здравая: на юге воды мало, на севере много, вроде бы логично направить часть воды туда, где ее нехватка. Очередной громкий проект покорения природы. Реального научного обоснования проект не имел. В среде многих ученых, писателей было мнение, что это авантюра. Для специалистов-экологов и думающих людей были очевидны неисчислимые негативные экологические и другие последствия такого вмешательства человека в природные процессы. Однако выступать против начинания Центрального Комитета партии было опасно. Ранее такие выступления заканчивались тяжелыми последствиями, поэтому мало кто выражал свое мнение вслух, а тем более, письменно. Иван Степанович подписал письмо с протестом против этого проекта. Более того, он активно включился в эту работу, были встречи, обсуждения с единомышленниками, письма, встречи в ЦК. Из тех, с кем отец общался по этому вопросу, мне более запомнились писатель С. Залыгин, великий певец, народный артист И.С. Козловский, вице-президент АН, академик А.Л. Яншин. В результате этого протеста осуществление проекта было остановлено, многие тысячи домов сохранены от затопления, миллионы гектаров леса спасены, необратимые и непредсказуемые изменения природы удалось предотвратить.

### Семья

Отец был примерным семьянином, заботливым и мягким отцом. Он воспитал трех сыновей. Когда появились внуки, его радости не было границ. Он любил всех родственников – дальних и ближних. Ко всем относился ровно и с уважением. Впрочем, это вообще его отличительная черта – уважительное отношение к людям. Он был “простым” человеком, никогда “не заносился”, одинаково ровно общался с великими людьми и с простыми тружениками.

Особое отношение было к маме. Они познакомились, когда отец был ассистентом в Архангельском лесотехническом институте, а мама была студенткой. Он читал лек-

ции и заметил способную студентку, которая училась на «отлично», отличалась красотой и интересовалась наукой. Они полюбили друг друга и прожили вместе более 50 лет, сохранив и преумножив свою любовь. Хорошо они дополняли друг друга по характерам: мама эмоциональная и мгновенно реагирующая и отец – спокойный и рассудительный. Он ценил и почитал ее за то, что она делает для него и для семьи. Роль мамы особая, она старалась полностью освободить его от всех хозяйственных и бытовых забот, была надежной его опорой. А самое главное, мама вдохновляла и поддерживала отца во всех его начинаниях. Он читал ей свои статьи, монографии, воспоминания. Она была первым слушателем и первым критиком. Если ей что-то не нравилось, он тут же начинал искать новые варианты, переписывал заново фразу, абзац или страницу. Позже он и меня, и братьев делал читателями и критиками отдельных своих текстов. При этом он всегда к замечаниям и пожеланиям относился внимательно, старался использовать их для дальнейшего совершенствования текста.

Мама поддерживала отца в трудные периоды жизни, а их было немало, – им выпало жить в самые тяжелые годы самого тяжелого для России века. Маме было нелегко рядом с человеком, увлеченным своими идеями, мало обращающим внимания на житейские вопросы. К примеру, когда получали квартиру в Москве, отец не долго выбирал и согласился на вариант, который маме не очень нравился, но он считал, что квартира – это не самое главное.

Надо отметить, что мама успешно занималась наукой, блестяще защитила кандидатскую диссертацию, проделав огромную экспериментальную работу.

Ее работа была посвящена влиянию экологических факторов на анатомическое строение древесины. У мамы был такой запас энергии, который позволял ей заниматься преподавательской работой, выезжать в экспедиции в тайгу (при этом вместе со мной, а мне было лет 6–7), заниматься хозяйством, включая огород, воспитывать детей, ухаживать за престарелыми родителями

и т.д. Когда часть обязанностей сама собой отпала, мама стала активным садоводом. Она успевала заниматься вышивкой, сделала несколько картин хорошего художественного уровня.

Когда жили в Архангельске, регулярно ездили в деревню, к бабушке и дедушке, – родителям отца. Там все работали: занимались огородом, посадками деревьев, помогали по хозяйству. Братья помогали дедушке по ремонту дома. Были чаепития за самоваром, когда собирались родственники, соседи. Отношения были простые и сердечные.

Были семейные походы за грибами, ягодами. Были поездки вместе с родителями в экспедиции. Однажды отец с моими братьями Владимиром и Александром ездил в Вахчугу – место на Северной Двине, недалеко от Холмогор. Место знаменито тем, что Петр I строил там корабли и высадил кедровую рощу. Во время пожара часть кедров погибла. Целый день отец с братьями делал спил такого кедра для последующего его изучения в лаборатории.

В общем, родители прожили нелегкую, но счастливую жизнь. В более поздний период своей жизни они стали вместе ездить на научные конгрессы, съезды, семинары, которые проходили в нашей стране. За границу же было не принято ездить вместе с семьей, и отец ездил один.

Отец увлекался театром, оперой, балетом. Они с мамой посетили в Москве почти все театры и концертные залы.

В нашей семье много читали. Выписывались литературные журналы, была хорошая библиотека. Часто мама читала отцу художественные произведения вслух.

С нами жила бабушка (со стороны мамы). Человеком она была сильным, с характером, в свое время она закончила гимназию с золотой медалью, натерпелась в жизни всякого, и голода хлебнула, и муж в первую мировую погиб, и во вторую мировую вместе с внуком едва ноги от немцев унесла. Бабушка боготворила и баловала внуков, помогала маме, вела хозяйство, когда родители были в экспедициях.

Вспоминая прежние годы, я могу сказать, что все мы три брата не были пайныками. Время от времени каждый по-своему досаждал родителям. Были и споры, и раздоры, и обиды. Отец редко выходил на эмоциональный уровень общения, т.е. не срывал на нас своей неудовлетворенности нашим поведением, редко повышал голос, бывало, что сокрушался по тому или иному поводу. Он всегда старался нас понять, не навязывая своего мнения.

Если у кого-либо из членов семьи возникали какие-либо проблемы и он обращался к отцу, тот откладывал дела и внимательно, неспешно выслушивал, обдумывал ситуацию и высказывал свое мнение. Мне помогали его рассуждения и его анализ. Наши родные и знакомые часто приходили к нему за советом.

#### **Отношение к деньгам, наградам**

К деньгам отец относился спокойно. С воспитательной целью он рассказывал нам (сыновьям) следующее. Когда он пришел в АЛТИ на работу, его заработная плата ассистента была самой низкой в институте. Когда он уходил из института в связи с переводом в Москву, его зарплата была самой высокой среди всех сотрудников. Что он делал для этого? – Он просто работал. Вывод для нас – не гонись за высокой зарплатой, а занимайся своим делом.

Отец пережил время, когда зарплата у научных сотрудников была крайне низкой, и тогда семья держалась за счет выращивания картошки и овощей. Потом было время, когда профессора и академики имели высокие зарплаты, была возможность откладывать часть средств. Потом снова зарплата научных работников резко упала (перестройка и наше время). За свою жизнь отец терял свои накопления несколько раз в связи с реформами и дефолтами, но я никогда от него не слышал особенных сожалений по этому поводу, то есть ему было и жалко, и обидно, – как каждому человеку, потерявшему свои кровные, но это не было в центре его интересов, и он, если и говорил по этому поводу, то спокойно, без видимых переживаний.

Иван Степанович легко давал деньги займы. И вместе с тем он относился к ним бережно, никогда их не жалел, но и никогда не тратил их бездумно. Все, что он хотел, он мог себе позволить. И, как всегда оказывалось, основные его затраты были связаны с покупкой книг.

Отец был скромным человеком, не «выпячивал» себя, не мог просить что-либо для себя у начальства. Для других – всегда и без проблем, а для себя – нет. Ни для детей, ни для родственников, ни для себя он не просил ничего (кто жил во времена дефицита, тот понимает, что это означает и насколько это было важно для реальной жизни).

Отношение к званиям и наградам было иное. Он гордился своими научными степенями, званиями, наградами (никогда ими не кичился). В тот период времени он имел их более, чем кто-либо из ученых в области лесных наук. Как в свое время его учитель М.Е. Ткаченко был ведущим лесоводом страны, так и Иван Степанович был признан наиболее известными отечественными и зарубежными специалистами номером один в лесоводственной науке и очень этим гордился.

Мне кажется, эта гордость была необходима, чтобы поддерживать тонус, настрой на постоянный труд. В какой-то мере компенсировалось то напряжение сил, то самоотречение, которое было так характерно для отца. Выше всяких наград, или даже главной наградой было для него понимание и признание со стороны исследователей, которых он высоко ценил за их вклад в науку. Ему было очень важно, что его работы высоко оценили М.Е. Ткаченко, С.И. Ванин, В.Н. Сукачев (Владимир Николаевич выдвинул отца в академики ВАСХНИЛ, рекомендовал в ЛТА, приглашал к себе на работу, был оппонентом его докторской), многие и многие другие отечественные и зарубежные исследователи.

### **Хобби**

Какого-то одного выраженного увлечения у Ивана Степановича не было. Однако

его многое увлекало: он любил пешие прогулки за разговором с интересным собеседником или, наоборот, в полном молчании и в одиночестве, после чего мог прийти и сразу что-то записать; любил физические упражнения, ходил на лыжах, играл в волейбол; любил Ленинград, был рад, когда его переименовали в Санкт-Петербург; собирал книги по искусству, архитектуре, о Ленинграде; привозил из стран, где он побывал, сувениры, обычно национальные куклы, фигурки, собрал таким образом коллекцию; увлекался изучением языков как для работы, так и просто для удовольствия; любил оперу и театр; в последние годы ходил в ближайшие церкви, где можно было послушать церковный хор.

Отец очень любил черный чай. Хорошо в нем разбирался. Он любил сам заваривать чай. Многие коллеги и знакомые знали об этом его увлечении, привозили из-за границы и дарили ему чай самых разных сортов. Чай помогал ему сохранять бодрое состояние в процессе творческой работы. За чаем обсуждались любые вопросы и проблемы, это была церемония русского чаепития.

### **Наследие**

Отец своими руками посадил тысячи деревьев. Его работы по рубкам главного пользования, по лесным пожарам, по возобновлению на горях способствовали реальному сохранению и преумножению лесов на миллионах гектаров.

Иван Степанович создал научную школу, кафедру, институт.

И.С. Мелехов был лидером в области лесоводства в течение 50 лет и сделал все, чтобы передать традиции, ценности и, можно сказать, эстафету, от корифеев лесоводства новым поколениям.

### **Библиографический список**

1. Мелехов И.С. О родном Севере. – Архангельск: АИЛиЛХ, 1993.
2. Мелехов И.С. Альма-матер. Воспоминания о Лесотехнической академии. Часть 1. – СПб, 1992.
3. Мелехов И.С. Альма-матер. Воспоминания о Лесотехнической академии. Часть 2. – СПб, 1993.



## ДИНАМИЧЕСКАЯ ТИПОЛОГИЯ ЛЕСА – СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ

А. БЕММАНН, *проф., директор Института профессуры стран Восточной Европы Дрезденского технического университета,*  
Н.И. КОЖУХОВ, *акад. РАСХН, декан ф-та экономики и внешних связей МГУЛ, д-р экон. наук,*  
В.И. ОБЫДЁННИКОВ, *проф., зав. каф. лесоводства и подсочки леса МГУЛ*

Потребность в классификации леса возникла из практической необходимости инвентаризации лесов, хозяйственно целесообразной организации эксплуатации и восстановления их [12, 17, 25]. Первые классификации насаждений появились в Германии в середине XIX века и получили широкое распространение в России. Они были сугубо хозяйственными и опирались в первую очередь на качество древесины [23]. Иное классификационное направление, основанное на природных, естественно-исторических признаках, сформировалось в конце XIX века в России. Идея типов леса зародилась в недрах народа, который давно подметил, что «каков грунт земли, таков и лес» [13, 18].

Создание учения о типах насаждений, научной типологии связано с именем Г.Ф. Морозова [18]. Его учение возникло на русской почве, географические условия России должны были способствовать этому, так как они, по мнению автора, в свое время по-

могли в создании современного учения о почве В.В. Докучаева [18]. В начальный период творчества Г.Ф. Морозов под типом насаждения понимал совокупность насаждений, объединенных в одну обширную группу общностью условий местопроизрастаний или почвенно-грунтовых условий [17]. В качестве дополнительного критерия принимался способ возобновления. Постепенно его взгляды на типы насаждений эволюционировали. В дальнейшем тип леса Г.Ф. Морозов рассматривал значительно шире. Тип леса он основывал на совокупности всех лесообразователей. Развитие идей Г.Ф. Морозова получило в научном направлении украинской школы (Е.В. Алексеев, П.С. Погребняк, Д.В. Воробьев и др.) и московско-ленинградской школы, возглавляемой акад. В.Н. Сукачевым. Первое направление (украинское) исходило из положений Г.Ф. Морозова раннего периода, т.е. опиралось преимущественно на почвенно-

грунтовые условия. Второе (возглавляемое В.Н. Сукачевым), по мнению И.С. Мелехова [14], развивая в начале ботанический подход, восприняло в дальнейшем концепцию совокупности всех лесообразователей.

Типы леса (типы насаждения, типы условий местопроизрастания) долгое время изучались в статике [14]. Это оправдывалось неизученностью и новизной вопроса, преобладанием девственных лесов или мало тронутых человеком [13]. В связи с возрастающим антропогенным воздействием на лес (рубки, пожары, мелиорация и др.) типология леса не могла ограничиться статикой. Современную типологию И.С. Мелехов предлагает рассматривать как динамическую [11]. Идею динамизма в проблему типологических исследований внес в свое время Б.А. Ивашкевич [3], которую Б.П. Колесников [6] успешно использовал в генетической типологии леса.

Динамическую типологию успешно развивал акад. И.С. Мелехов [12]. В ней получило дальнейшее развитие лесная типология в нашей стране. Тип леса как элементарная естественно-историческая единица изучается не только в пространстве, но и во времени, причем фактор времени приобретает все большее значение [13].

Тип леса, в понимании И.С. Мелехова [12], – динамическая система на биогеоценозном (экосистемном) уровне. Он характеризуется общностью морфологии, происхождения и развития лесного сообщества, общими особенностями лесорастительных условий и тенденций развития леса.

И.С. Мелеховым [13] предложена общая принципиальная схема формирования леса в связи с антропогенным воздействием (рис. 1), в которой находит отражение сущность динамической типологии леса. В развитии типа леса согласно этой схеме И.С. Мелехов выделяет этапы, предшествующие образованию леса (типы вырубков, гарей), этапы формирующегося типа леса (включая промежуточные и переходные типы леса), этап сложившегося или сформиро-

вавшегося типа леса (в спелом возрасте древостоя) и возможные этапы с переходом или без перехода в новый тип леса. Удаление древостоя в связи с рубками, пожарами или воздействием других антропогенных факторов приводит к различным путям формирования типов леса. В одних случаях сразу после сплошных рубок или пожаров образуются безлесные этапы (типы вырубков, гарей), предшествующие образованию леса, затем, после завершения лесовозобновительного процесса, формируется тип леса. В других случаях, обычно после рубки с использованием техники и технологии, предусматривающих сохранение подроста, формирование типов леса происходит, минуя безлесные этапы (типы вырубков). Это возможно, в частности, при высокой сохранности подроста во время разработки лесосек при сплошных рубках.

Наиболее динамичными (и одновременно обособленными) являются этапы, предшествующие образованию леса. Этап, наступающий сразу после сплошной рубки (при отсутствии подроста предварительного возобновления), называется типом вырубki. Учение о типах вырубков (типология вырубков) создано И.С. Мелеховым [14,16]. Типология вырубков является составной частью динамической типологии леса и в то же время имеет самостоятельное значение. Тип вырубki – основная классификационная единица лесорастительных условий в пространстве и во времени применительно к сплошным рубкам. Название «типы вырубki» автор этого учения дает по преобладающему виду живого напочвенного покрова [13], т.к. он является одним из важнейших индикаторов и эдификаторов лесорастительных условий. Тип вырубki – понятие лесоводственное, биогеоценотическое. Хотя название типа вырубki дается по живому напочвенному покрову, сущность его шире. Он охватывает все компоненты биогеоценоза (растительность, животный мир, мир микроорганизмов, почву, микроклимат), т.е. все природные факторы, определяющие лесорастительные условия.



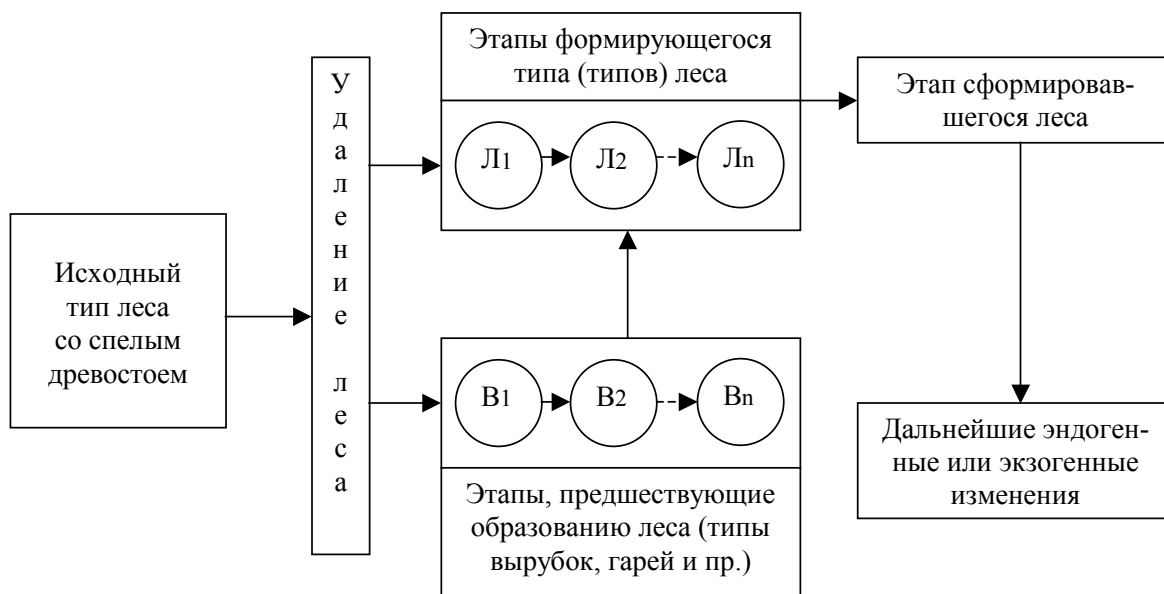


Рис. 1. Схема формирования типов леса (Л – лес, В – вырубка) (по И.С. Мелехову [14])

Образование того или иного типа вырубки определяется исходным типом леса (до рубки) и зависит от особенностей лесозаготовки [14, 15]. И.С. Мелеховым [13] разработана схема образования типов вырубков в зависимости от типов леса для таежных лесов европейской части России (рис. 2). Эта схема явилась методической основой для разработки региональных схем. В частности, предложена аналогичная схема для ельников зоны смешанных хвойно-широколиственных лесов Русской равнины, в которой нашли отражение особенности формирования типов вырубков в связи с работой лесозаготовительной техники (рис. 3) [19, 20]. Образование того или иного типа вырубки может в значительной мере зависеть от характера воздействия лесозаготовительной техники в процессе рубки на почву, подрост и другие элементы лесного биогеоценоза. Так, в условиях ельника черничного свежего (и близко к нему по экологическим условиям ельника кисличного) при минерализации почвы агрегатной техникой (ЛП-19 и ТБ-1) до 30–40 %, 40–70 % и более 70 % образуются соответственно разнотравно-ситниковый, вейниково-ситниковый и ситниковый типы вырубков.

Тип вырубки оказывает влияние и на последующее развитие и формирование типа леса. Пути формирования типов вырубков и

последующих этапов типов леса на месте ельников черничных применительно к таежным лесам европейской части России показаны И.С. Мелеховым в научной и учебной литературе [12, 13]. Рассмотрим аналогичные этапы формирования типа леса в ельниках черничных в условиях зоны смешанных лесов Русской равнины (рис. 4). Так, при значительном повреждении почвы (на 70 % площади и более) при лесозаготовках на месте ельника черничного свежего образуется ситниковый тип вырубки. На поврежденной почве разрастается ситник развесистый, на неповрежденной – вейник тростниковидный (лесной). Затем на 5–7-й год после рубки ситник вытесняется вейником. Характер смены ситника вейником зависит от степени уплотнения почвы. С уменьшением плотности поврежденной почвы такая смена протекает более интенсивно. Ситниковый тип вырубки переходит в ситниково-вейниковый, а затем в вейниковый тип. Последний в пределах 10 лет трансформируется в березняк (осинник) вейниковый. При меньшем повреждении поверхности почвы во время лесозаготовок в ельнике черничном свежем сокращается безлесный период. При этом сразу же образуется или ситниково-вейниковый или вейниковый тип вырубки, который по мере завершения лесовозобновительного процесса трансформируется в березняк (осинник) вейниковый.

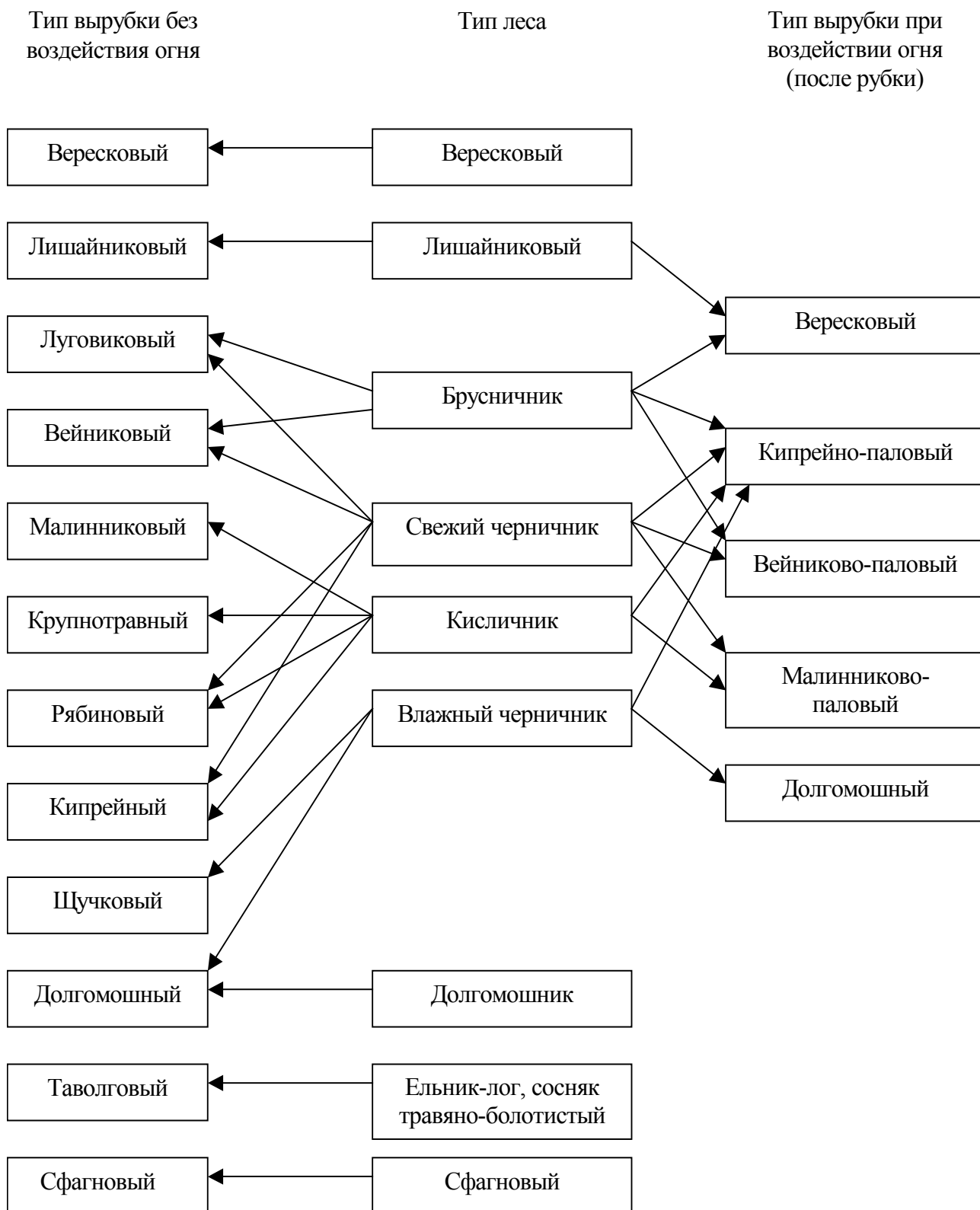


Рис. 2. Формирование типов вырубок в зависимости от типов леса в таежной зоне европейской части России (по И.С. Мелехову [14])

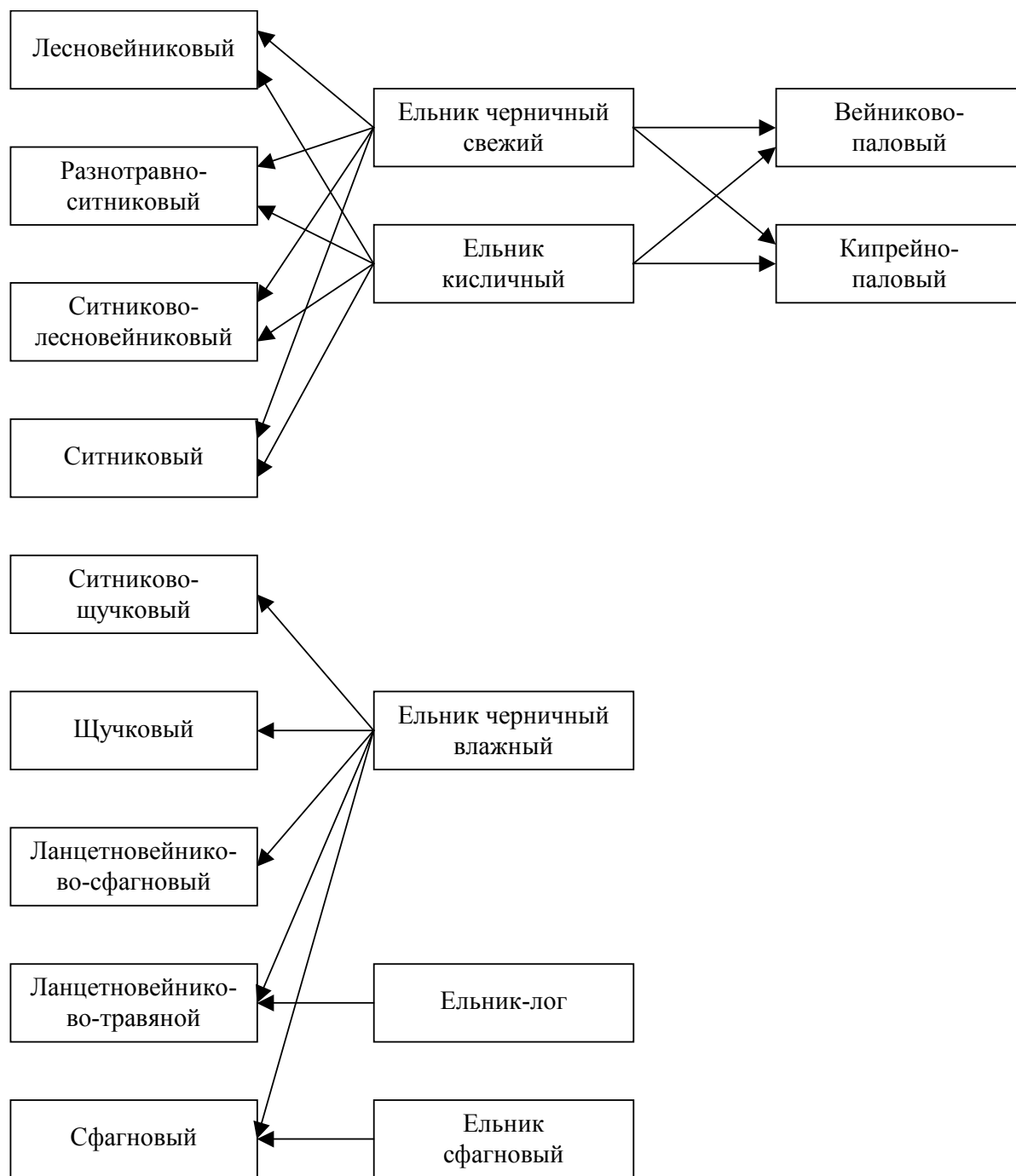


Рис. 3. Формирование типов вырубок в зоне смешанных (хвойно-широколиственных лесов Русской равнины) (по В.И. Обыденникову [19])

После сплошных рубок с применением агрегатной техники в ельнике черничном влажном чаще всего образуется сфагновый тип вырубki (рис. 4), который переходит (на 8–10-й год) в ланцетновейниково-сфагновый, а последний трансформируется в березняк вейниково-сфагновый. На сильно уплотненной почве вблизи лесовозных усов

или погрузочных площадок формируются ситниково-щучковый и щучковый типы вырубki. Период возобновления леса растягивается до 15–20 лет и заканчивается начальным этапом типа леса – березняком вейниково-сфагновым. Представляют интерес и другие региональные схемы формирования типов вырубki и леса.

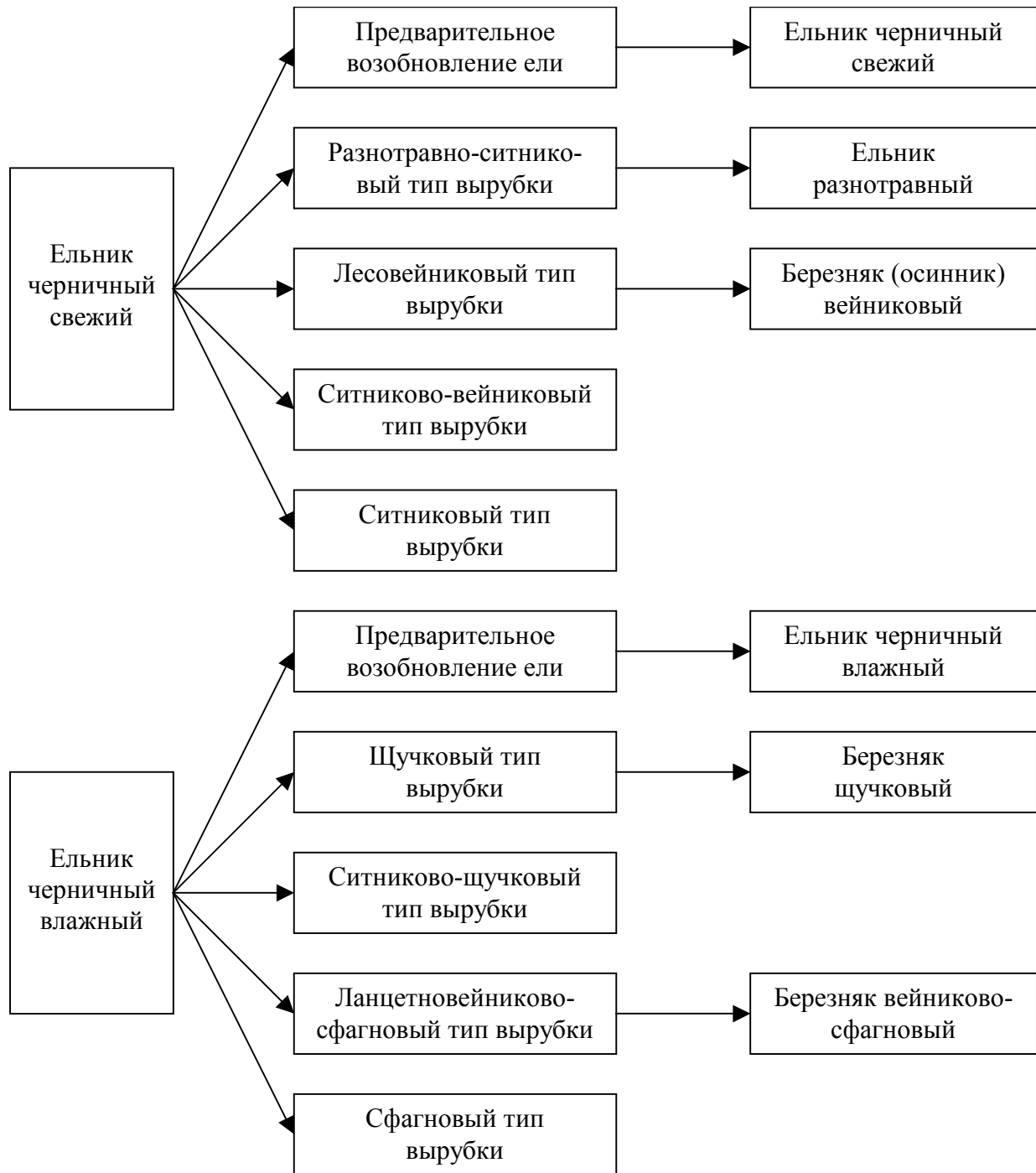


Рис. 4. Динамика типов вырубok и леса (начальный этап) после рубки с применением агрегатной техники (на месте ельников черничных в зоне смешанных лесов Русской равнины)

И.С. Мелехов [13] предлагает в практике различать этапы одного и того же типа леса и этапы разных типов леса. Этапы (обычно возрастные) одного и того же типа он выделяет при формировании типа без заметных изменений в составе древостоя, а также его продуктивности, а разные типы устанавливаются при изменении состава

древостоя, при резких изменениях нижних ярусов, особенно живого напочвенного покрова. Следовательно, И.С. Мелеховым предложены критерии для установления временных границ типа леса. По генетической типологии леса, на наш взгляд, затруднено установление временных границ типа леса, а также выделение производных типов

леса. Так, при установлении типа леса, по мнению Б.П. Колесникова [6, 7], принимается не преобладающая порода какой-либо стадии или фазы возрастного или коротковосстановительного развития леса, а главная порода, способная осуществить преобладание ко времени возрастного или коротковосстановительного развития леса. Возникает вопрос: как установить тип леса (по критерию Б.П. Колесникова), если главная порода такой способности не проявит в отмеченное время?

Многие ученые возражали против употребления выражения «генетическое» к направлению, развиваемому Б.П. Колесниковым. На неудачность этого названия обращали внимание В.Н. Сукачев, И.С. Мелехов. Название «динамическая типология» лучше, чем «генетическая», отражает существо вопроса [12, 13]. Генетическая типология ограничивается рассмотрением возрастных и восстановительных стадий в пределах одного типа леса, а для динамической типологии характерен более широкий подход, включая и антропогенное влияние [13]. Кроме того, генетическая типология не всегда обеспечивает установление временных границ типа леса и выделение производных типов.

Динамическая типология леса привлекла внимание Б.П. Колесникова, который одно время соглашался с предложениями И.С. Мелехова. Так, он писал, что «к этой категории современной классификации типов леса уместно применить термин „динамическое“, предложенный И.С. Мелеховым (1965)» [7, с. 6]. Позднее (1974) он отстаивал позиции генетической типологии леса [8]. Анализируя работы Б.П. Колесникова [6, 7], А.М. Фильрозе [27] и других ученых, Л.П. Рысин [23] приходит к выводу, что, назвав свою классификацию генетической, авторы таковой ее не сделали. Динамическое и генетическое направления в лесной типологии, отмечает Л.П. Рысин [23], не являются аналогами (различие между ними не только терминологическое), но и противопоставлять их, как это делает Е.Д. Солодухин [24], нет основания. Динамическая типология леса полу-

ет все больше признание ученых и практиков нашей страны [1, 9, 10, 24, 26, 28 и др.]. Ее основные теоретические и практические проблемы нашли отражение в сборнике ВАСХНИЛ (под ред. И.С. Мелехова) «Динамическая типология леса» [2]. Динамическая типология как современное научное направление в типологии леса является природной основой лесохозяйственных (в т.ч. и лесоводственных) систем. При разработке этих систем обращения с лесом, управления им, охватывающими как отдельные этапы его существования, так и полный цикл развития [14], использование динамической типологии позволяет наиболее полно учитывать такие свойства леса, как его возобновляемость, динамичность, долголетие, экологические свойства и др. Региональные системы лесохозяйственных мероприятий должны строиться с учетом схем формирования типов леса (в связи с антропогенными факторами) или антропогенной динамикой леса в определенных географических условиях.

Заслуживают внимания рекомендации по выделению коренных и производных типов лесной зоны европейской части России, предложенные ВНИИЛМ (А.В. Побединский и др.) и лабораторией лесоведения (ныне Институт леса) АН СССР (РАН) (А.Х. Орлов, Ю.Д. Абатуров) [22]. Авторы рекомендации предлагают рассматривать все типологическое разнообразие лесов в пределах экологических рядов. Под экологическим рядом они понимают леса, которые формируются в условиях относительно близкого потенциального плодородия почвообразующих пород, но при различном потенциально изменяющемся увлажнении [21].

В связи с тем, что в каждом экологическом ряду может существенно изменяться состав древостоя (и других компонентов леса), они делятся на отрезки – группы типов леса. Следует отметить, что для каждой группы типов леса указывается возможный безлесный этап (типы вырубок), т.е. реализуются научно-методические аспекты типологии вырубок, которая является составной частью динамической типологии леса И.С. Мелехова.

Для научно обоснованного выбора лесохозяйственных (и лесоводственных) систем необходим учет всего комплекса явлений и процессов природного (лесоводственно-биологического), экономического, социального и иного характера. Наряду с природными аспектами систем лесохозяйственных мероприятий важное значение имеют и экономические, которые взаимосвязаны и взаимообусловлены. Наглядным примером этого может служить схема воспроизводства лесных ресурсов (рис. 5) [4], которая построена на методической основе динамической типологии акад. И.С. Мелехова [13].

Как видно из приведенной схемы (рис. 5), три важнейших этапа воспроизводства лесных ресурсов протекают в сфере лесохозяйственного и один – лесозаготовительного производства. Если за объект лесохозяйственной деятельности принять отдельный участок леса, то на основе принципиальной схемы формирования типов леса И.С. Мелехова (рис. 1) и конкретизированной схемы на рис. 5 можно построить модель воспроизводства лесных ресурсов, которая в каждом случае начинается с формирования участка возобновляемого леса и завершается в возрасте спелости рубкой леса.

Специфика управления воспроизводством лесных ресурсов наряду со сложно-

стью самого процесса воспроизводства, включающего целый ряд этапов целенаправленного формирования типа леса (по И.С. Мелехову) с кратковременными и очень длительными производственными циклами, обусловлена, с одной стороны, двойственностью процессов, протекающих на отдельных воспроизводствах лесных ресурсов, а с другой – двойственным характером отраслевого распределения лесных ресурсов [5].

Двойственность процессов на этапах воспроизводства, например, древесного ресурса после рубки древостоя, заключается в обязательном сочетании трудового процесса по осуществлению мер, направленных на восстановление и последующее формирование высокопродуктивных насаждений с биологическими процессами в лесном биогеоценозе. Такое переплетение и взаимное проникновение экономического и естественного (лесоводственно-биологического) процессов воспроизводства в лесохозяйственном производстве, с одной стороны, и крайнее расхождение между длительностью рабочего периода и временем естественного воспроизводства – с другой, накладывают отпечаток на весь процесс воспроизводства, создавая своеобразие лесного хозяйства.

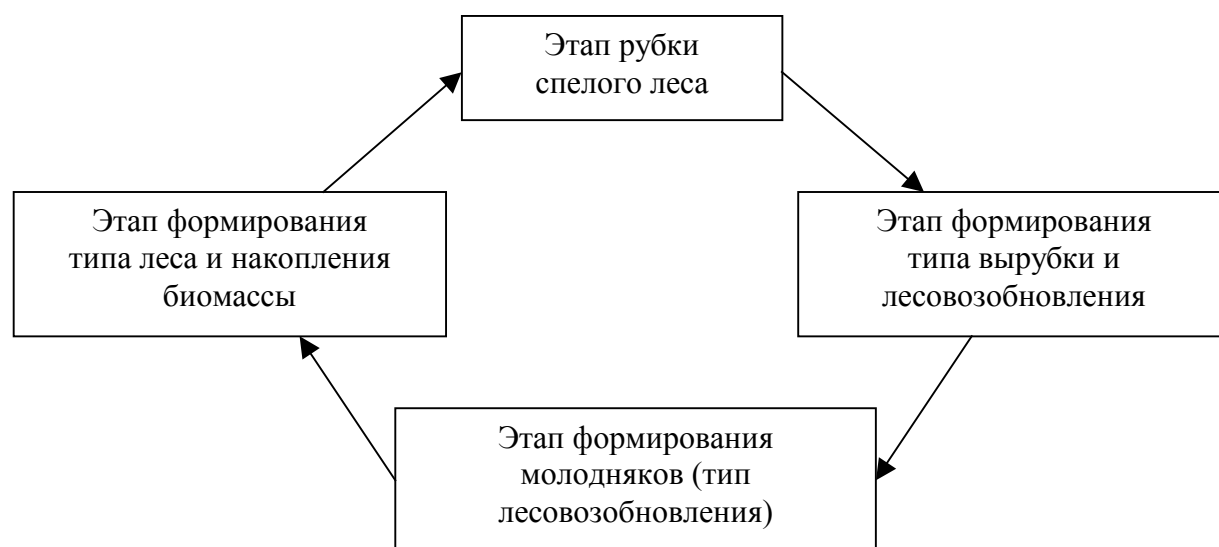


Рис. 5. Схема воспроизводства лесных ресурсов (по Н.И. Кожухову)

**Дифференциация затрат на воспроизводство лесных ресурсов по типам леса, %**

Сосняки			Ельники		
Тип леса	Затраты		Тип леса	Затраты	
	Выращивание	Лесозаготовки		Выращивание	Лесозаготовки
Лишайниковый	163	113	Долгомошник	157	127
Брусничник	144	98	Брусничник	134	108
Кисличник	122	100	Кисличник	123	99
Черничник влажный	115	103	Черничник влажный	110	113
Черничник свежий	100	100	Черничник свежий	100	100

На этапе лесовозобновления, который длится обычно не более 10 лет, требуется наиболее активное вмешательство человека. В этот период трудовой и биологический процессы имеют временное соотношение в сопоставимых пределах: примерно от 0,05 : 1 до 0,5 : 1 (для плантационного хозяйства) [5]. На этапе целенаправленного формирования молодняков в этом соотношении значительно снижается доля периода трудового производственного процесса, а на последующих этапах формирования типа леса до возраста рубки она становится чрезвычайно малой. Следует отметить, что закономерности управления воспроизводством лесных ресурсов экономического характера составляют единый комплекс с закономерностями биоэкологического характера, нашедшие отражение в принципиальной схеме формирования типов леса И.С. Мелехова, а также в конкретных региональных схемах. Экономические элементы процесса воспроизводства в определенной степени переходят в биоэкономические. Так, дополнительные вложенные средства в определенной мере способствуют повышению продуктивности лесов, отложению дополнительного прироста в древостое, приумножению других продуктов и полезностей леса. Отмеченная закономерность имеет в то же время свою особенность, обусловленную закономерностями лесоводственно-биологического характера: повышение продуктивности древостоев различных типов леса не имеет строгой прямой зависимости от увеличения размера вложений средств. В частности, максимальную отдачу даже от небольших дополни-

тельных вложений имеют древостои типов леса, характеризующиеся благоприятными почвенными условиями и умеренным увлажнением (сосняки и ельники сложной и зеленомошной групп). В условиях переувлажнения или чрезмерной сухости и бедности почв даже значительные вложения средств дают меньшую отдачу (например, в сосняках и ельниках сфагновых, сосняках лишайниковых).

Данная закономерность проявляется в процессе образования дифференциальной ренты 1 по плодородию как в лесовыращивании, так и лесозаготовке за счет экономии затрат и является определяющей при установлении очередности программных мероприятий по расширенному воспроизводству лесных ресурсов.

Динамическая типология леса, базирующаяся на биогеоэкологическом подходе, позволяет достаточно надежно ранжировать типы леса одной породы в пределах лесорастительной зоны по величине экономических затрат на лесовыращивание и лесозаготовку. В табл. 1 приведены относительные размеры затрат на выращивание и заготовку 1 м<sup>3</sup> обезличенной древесины в возрасте спелости сосняков и ельников в условиях Московской обл.

Поскольку очевидно, что совокупные затраты на лесовыращивание и лесозаготовку из расчета на 1 м<sup>3</sup> меньше в лучших природных условиях, то разница в этих затратах, произведенных в худших и лучших условиях одного района, имеет природу дифференциальной ренты 1 по плодородию. Отразить величину этой ренты и извлечь ее при

отпуске леса на корню можно через категорию крупности древесины для каждой из пород. Это позволяет сделать вывод о необходимости использования в практике лесного хозяйства экономического подхода к типологии леса. В качестве основы такого подхода предлагается использовать известные и устоявшиеся понятия в теории и практике лесного хозяйства: тип леса и бонитет.

Бонитет является показателем производительности условий местопроизрастания древесных пород, поэтому древостои, представляющие различные типы леса, условно делят на высоко-, средне- и низкопродуктивные типы леса. Соответственно этим группам типов леса в лесоустройстве выделяют крупно-, средне- и мелкотоварную формы хозяйства.

Следовательно, динамическая типология как современное научное направление в типологии леса в России позволяет наиболее полно учитывать изменения в лесу, вызываемые антропогенными факторами и находить оптимальные или хозяйственно целесообразные решения (лесохозяйственные системы), направленные на своевременное возобновление и формирование высокопродуктивных лесов. Далеко не полностью использованы возможности этого лесотипологического направления. В частности, следует больше опираться и использовать теоретические положения динамической типологии при разработке лесоводственно-экологических требований к работе лесосечных машин, определении размеров пользования лесом (с учетом безлесного этапа – типы леса), для изучения и восстановления дикорастущих ягодников в связи с рубками и решения других важных научных и практических задач.

### Библиографический список

1. Буш К.К., Иевинь И.К. Некоторые аспекты развития динамической типологии леса // Современные исследования типологии и пирологии леса. – Архангельск, 1976 – С. 3–6.
2. Динамическая типология леса. Сб. научн. тр. ВАСХНИЛ (под ред. акад. ВАСХНИЛ И.С. Мелехова). – М.: ВО Агропромиздат, 1989. – 222 с.
3. Ивашкевич Б.А. Дальневосточные леса и их промышленное будущее. – Хабаровск: ДВ ОГИЗ, 1933. – 168 с.
4. Кожухов Н.И. Об этапах формирования леса после сплошной рубки // Лесное хозяйство. – 1971. – № 3. – С. 65–66.
5. Кожухов Н.И. Экономический подход к динамической типологии леса //Динамическая типология леса. Сб. научн. тр. ВАСХНИЛ / Под ред. И.С. Мелехова. – М.: ВО Агропромиздат, 1989. – С. 198–210.
6. Колесников Б.П. Кедровые леса Дальнего Востока. – М.– Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – 263 с. (Тр. Дальневост. ФАН СССР. Т. 2)
7. Колесников Б.П. Некоторые вопросы развития лесной типологии // Типы и динамика лесов Урала и Зауралья. Тр. Института экологии растений и животных Уральского филиала АН СССР.– Вып. 53. – Свердловск, 1967. – С. 3–11.
8. Колесников Б.П. Генетический этап в лесной типологии // Лесоведение. – 1974. – № 2 – С. 3–20.
9. Листов А.А. Динамика насаждений на песчаных подзолах Европейского Севера и некоторые вопросы лесной типологии // Вопросы лесоведения, лесоводства и лесной пирологии. Научн. тр. МЛТИ.– Вып. 234. – М., 1990. – С. 17–24.
10. Махатадзе Л.Б. Динамическая типология – основа хозяйства // Динамическая типология леса. Сб.научн. тр. / Под ред. И.С. Мелехова. – М.: ВО Агропромиздат, 1989. – С. 14–27.
11. Мелехов И.С. Рубки главного пользования. – М.: Гослесбумиздат, 1962. – 328 с.
12. Мелехов И.С. Динамическая типология леса // Лесное хозяйство. – 1968. – № 3. – С. 15–20.
13. Мелехов И.С. Лесоведение. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 406 с.
14. Мелехов И.С. Лесоводство. – М.: Агропромиздат, 1989. – 302 с.
15. Мелехов И.С. Проблемы экологии // Лесной журнал. – 1989.– № 6 – С. 3–10
16. Мелехов И.С., Корносова Л.И., Чертовской В.Г. Руководство по изучению типов концентрированных вырубок. – М.: АН СССР, 1962. – 114 с.
17. Морозов Г.Ф. О типах насаждений и их значении в лесоводстве // Лесной журнал. – 1904. – Вып. 1 – С. 6–25.
18. Морозов Г.Ф. Учения о лесе. – М.–Л.: Госиздат, 1928. – 368 с.
19. Обыдёнников В.И. Влияние разных технологий рубок с применением новых машин на формирование типов вырубок и возобновление леса // Лесное хозяйство. – 1980. – № 7. – С. 23–25.
20. Обыдёнников В.И., Кожухов Н.И. Лесоводственно-географические аспекты типологии вырубок // Лесной журнал. – 2000. – № 4. – С. 135–142.
21. Побединский А.В. Основные принципы организации и ведения лесного хозяйства на зонально-типологической основе // Лесоведение. – 1981. – № 3. – С. 3–11.



22. Рекомендации по выделению коренных и производных групп типов леса лесной зоны европейской части РСФСР. Сост.: А.В. Побединский, Ю.А. Лазарев и др. – М.: ВНИИЛМ, 1982. – 40 с.
23. Рысин Л.П. Лесная типология в СССР. – М.: Наука, 1982. – 217 с.
24. Солодухин Е.Д. О классификации кедровых лесов // Лесной журнал. – 1975. – № 4. – С. 20–25.
25. Сукачев В.А. Руководство к исследованию типов лесов. – М.; Л.: Сельхозгиз, 1930. – 348 с.
26. Тихонов А.С. Динамика сосняков липовых в Брянском леном массиве //Динамическая типология леса. Сб. научн. тр. ВАСХНИЛ. Под ред. И.С. Мелехова. – М.: ВО Агропромиздат, 1989. – С. 36–43.
27. Фильрозе Е.М. Схема генетической классификации типов леса тайги восточного макросклона Южного Урала и северной лесостепи Восточно-Уральского пенепплена //Тр. Ин-та экологии оастений и животных УНЦ АН СССР. – Вып. 53. – 1967. – С. 119–156.

## НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ И.С. МЕЛЕХОВА И СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЛЕСОВОДСТВА

С.А. РОДИН, директор ВНИИЛМ, член корреспондент РАСХН

*Органичное соединение экологии и техники  
(включая и технологию) как в лесоэксплуатации,  
так и в лесовыращивании, – вот что представляется  
идеалом, к которому надо стремиться.*

*И.С. Мелехов*

Несмотря на всеобщее признание, вклад И.С. Мелехова в теорию и практику лесоводства в полной мере еще не оценен. Это вполне закономерно, поскольку «большое видится на расстоянии». И со временем лесоводы все глубже понимают значение работ И.С. Мелехова [5, 6, 7] не только для науки, но и для практики страны, и не только для своего времени, но и для будущего. Не случайно, спустя два с лишним десятилетия после издания учебников И.С. Мелехова «Лесоводство» и «Лесоведение», убеждаешься, что теоретические и методические разработки изложены с исключительной полнотой и ориентиром на будущее. Поэтому эти учебники переиздаются практически без изменений и будут еще долго служить учебной энциклопедией для молодых поколений лесоводов.

Область научных интересов И.С. Мелехова была настолько широка, что практически по всем основным направлениям лесоводственной науки он со своими учениками выполнил серьезные исследования и получил результаты, используемые в настоящее время в лесном хозяйстве. Это, в первую очередь, совершенствование системы рубок главного пользования – важнейшего

узлового мероприятия лесного хозяйства и лесной промышленности; разработка оригинальной типологии вырубков и динамической типологии леса в целом; совершенствование мероприятий возобновления леса с максимальной эксплуатацией естественного природного потенциала, что особенно важно для таежных лесов Севера. С использованием этих разработок, а также результатов исследований ВНИИЛМ под руководством А.В. Побединского были подготовлены основополагающие нормативные документы, регламентирующие рубки главного пользования и возобновление леса в стране («Основные положения и региональные правила рубок» и другие).

И.С. Мелехов не только четко понимал и эффективно решал проблемы своего времени, но и обладал талантом научного предвидения: уже в конце 80-х годов XX века он практически сформулировал все основные направления перспективных исследований в лесном комплексе, причем не только до конца текущего века, но и не менее чем на первую половину XXI столетия.

Формирование этих направлений основывалось на глубоком знании происходящих процессов в стране и в мире в целом,

четком определении их тенденций, наиболее обостряющихся проблем, а также внутреннего потенциала науки. Базовым пунктом всей системы перспективных направлений явилось, вероятно, осознание того, что «в современном лесоводстве наблюдается два противоречивых процесса – тенденция к интенсификации и вынужденное упрощенчество. Задача сводится к усилению первой и ослаблению, а затем и ликвидации второго. Она должна решаться на межведомственном уровне» [7].

Исходя из этого концептуального положения, и были определены основные задачи научных исследований лесного комплекса, среди которых можно выделить следующие:

– технический прогресс, отвечающий интересам лесозаготовительной промышленности и лесного хозяйства на базе создания и использования более совершенных и маневренных лесных машин;

– разрешение проявившегося противоречия между лесозаготовкой и лесоводством, необходимости механизации лесозаготовок с вероятным нарушением природной лесной среды и необходимостью неистощительного использования и сохранения леса как важного биосферно-экологического фактора, повышение его продуктивности как сырьевого ресурса;

– введение лиственных пород в хозяйственный оборот, расширение их использования.

Особое значение И.С. Мелехов придавал системному подходу при решении всех проблем лесного комплекса и, в первую очередь, системы лесопользования, рубок леса и лесовосстановления.

ВНИИЛМ и другие научно-исследовательские институты лесного хозяйства восприняли идея И.С. Мелехова и развивают их по всем намеченным направлениям на практике, в том числе совместно с институтами лесной промышленности (ОАО «ЦНИИМЭ» и др.).

Использование системного подхода получило отражение в работах Н.А. Моисеева и А.В. Побединского, было реализовано

как в организации комплексных научных исследований, так и в создании методической основы формирования региональных систем лесохозяйственных мероприятий для лесов разного целевого назначения и природных условий [8, 9, 15 и др.].

Для решения сложной проблемы «разрешения противоречия между лесозаготовкой и лесоводством» (по И.С. Мелехову) ВНИИЛМ с участием многих других отраслевых институтов выполнены обширные многолетние исследования практически на всей территории страны. В опытных и промышленных условиях заготовки леса на лесосеках рубок главного пользования, осуществляемых в равнинных и горных лесах лесозаготовительной техникой, в т.ч. развившейся многооперационной, были изучены экологические и лесоводственные последствия воздействий техники в различных технологических вариантах ее применения [1, 3, 11, 12 и др.]. В результате обобщения собранных научных данных под руководством А.В. Побединского впервые разработаны «Лесоводственные требования к технологическим процессам лесосечных работ» [4], в которых нашла отражение научно обоснованная система требований и нормативов к вновь создаваемым технологиям рубок главного пользования и техническим средствам разработки лесосек. Формирование такой системы нормативов позволило обеспечить разработчиков технологий и машин для лесосечных работ конкретными требованиями, соответствующими уровню технического развития в стране и в мире. Выполнение этих требований позволяет достигнуть определенного компромисса между лесозаготовкой и лесоводством – вести механизированные и машинизированные лесозаготовки, сохраняя при этом на допустимом уровне лесорастительные условия, возобновительный потенциал леса, подрост.

Проблема промышленного освоения огромных массивов мягколиственных древостоев, сформировавшихся на месте вырубленных хвойных (в первую очередь сосняков) концентрированными рубками 1930–50 гг. и достигших возраста спелости

уже к последнему десятилетию XX века, на обострение которой неоднократно обращали внимание Н.А. Моисеев, И.С. Мелехов, А.В. Побединский и другие ведущие ученые и практики [7, 10, 16]. Эта крупная проблема современного лесоводства, выделенная И.С. Мелеховым, «введение лиственных пород в хозяйственный оборот» в принципе решена в последние годы учеными ВНИИЛМ совместно с учеными других институтов. На основе многолетних исследований, проведенных в таежной зоне, а также апробации различных вариантов рубок в мягколиственных насаждениях с молодым поколением хвойных под пологом были выделены и сформированы экологически обоснованные и экономически эффективные варианты рубок главного пользования и рубок ухода. Они обеспечивают удовлетворение потребностей лесопользователей в сравнительно качественной древесине, имеющей в настоящее время спрос на рынке, в т.ч. за рубежом, а также целевую смену лиственных на хвойные практически почти без дополнительных затрат (кроме самой рубки с сохранением молодого поколения под пологом). Эти рубки нашли признание у лесозаготовителей и были введены в нормативные документы федерального и регионального уровней – Основные положения и Правила рубок главного пользования [13, 17]. Огромный опыт проведения таких рубок накоплен во многих областях таежной зоны, особенно в Костромской области, где при методическом сопровождении ученых Филиала ВНИИЛМ Костромской ЛОС отработаны в деталях на практике лесоводственные и экономические вопросы рубок в мягколиственных насаждениях с подростом хвойных [2]. Были установлены, в частности, оптимальный и предельный возраст освобождения ели из-под полога в этой зоне (от 40 до 60 лет), т.е. когда ель еще сохраняет жизненный потенциал, а при вырубке лиственных уже можно получить высококачественную древесину. Определены интенсивность рубки, возможность выборки деревьев с отпущенного диаметра и с оставлением тонкомерных деревьев березы на корню и другие

нормативы. Полученные результаты не исключают возможности использования так называемой агрегатной техники на лесозаготовках в мягколиственных насаждениях с подростом хвойных. В целом, широкое освоение разработанных вариантов рубок в сложных лиственно-хвойных насаждениях обеспечивает сокращение срока выращивания хвойных древостоев на 20–40 лет и, следовательно, увеличение объема пользования не менее чем в 1,2–1,5 раза.

Важнейшим направлением решения проблемы «органичного соединения экологии и техники как в лесозаготовке, так и в лесовыращивании», выделенной И.С. Мелеховым и получившей развитие во ВНИИЛМ в последние десятилетия, стало изучение экологических, экономических и технических вопросов эффективности лесовосстановления ценных пород созданием лесных культур при современных механизированных и машинизированных сплошных рубках главного пользования, наиболее широко реализуемых на практике. В результате проведенных исследований, опытных работ, а также конструкторских разработок удалось решить комплекс вопросов лесовосстановления и выращивания леса при минимально необходимых затратах. К числу основных разработок этого направления можно отнести следующие:

– взаимовязанные технологии лесосечных работ и создания культур хвойных пород на вырубках лесной зоны. Установлено, что при согласовании этих двух процессов, т.е. лесопользования и воспроизводства лесов, можно наиболее полно учитывать способность лесных насаждений к самовозобновлению и в то же время уменьшить затраты на лесовосстановление, что необходимо для повышения эффективности лесного хозяйства; особенно большое значение эта проблема приобрела в наше время, когда основной техникой при заготовке леса стали агрегатные машины;

– эколого- и ресурсосберегающие технологии и технические средства для создания культур хвойных пород на вырубках. Сущность этих технологий заключается в

отказе от корчевки пней, что максимально сохраняет естественную экологическую обстановку на участках создаваемых лесных культур, дает возможность уменьшить густоту посадки на 20–30 % и сократить количество агротехнических уходов (на 2–3 ухода) за счет использования укрупненного посадочного материала (сеянцев и саженцев) при закладке лесных культур. Обеспечивая хорошее качество лесных культур, использование этих технологий лесхозами уменьшает на 30–50 % затраты на лесовосстановление по сравнению с принятыми в лесохозяйственном производстве.

Эколого- и ресурсосберегающие технологии создания культур хвойных пород на вырубках разработаны на основе изучения влияния различных способов механической обработки почвы на ее лесорастительные свойства в посадочных местах, т.е. на обработанных участках. За основной критерий плодородия почвы принята толщина перегнойно-аккумулятивного горизонта, сохраняющего на дерново-подзолистых почвах основную часть элементов азотного и минерального питания растений и имеющего наиболее благоприятные для почвенного питания водно-физические свойства. Следует подчеркнуть, что оптимальная глубина минерализации почвы при ее обработке, т.е. степень сохранения перегнойно-аккумулятивного горизонта на обработанных участках согласуется с особенностями типа леса, который представлен на участке, где создаются лесные культуры. На вырубках в группах типов леса «брусничные» допускается глубина минерализации профиля почвы до 18–20 см, в «кисличных» и «сложных» – до 12–15, а в «черничных» – не более 7–9 см. С увеличением увлажнения от типов леса «черничных» к «долгомощным» обработка почвы под лесные культуры осуществляется не путем минерализации ее поверхности, а напашкой пластов толщиной 25–30 см.

Вторым важным слагаемым эколого- и ресурсосбережения при создании на вырубках лесных культур является ориентация на применение укрупненного посадочного материала, имеющего высоту стволиков 40–60 см.

Закладка культур ели такими 4–5-летними саженцами на 5–10 % увеличивает приживаемость лесных культур и в 1,5–2 раза ускоряет их рост в первые 8–10 лет по сравнению с посадкой 3-летних стандартных сеянцев, имеющих высоту 20–25 см.

Формирование на участках лесных культур насаждений с преобладанием в составе культивируемых хвойных деревьев возможно только при своевременном проведении агротехнических и лесоводственных уходов (осветлений и прочисток), обеспечивающих поступление к кронам культивируемых деревьев не менее 80–90 % энергии солнечной радиации.

Решению задач эколого- и ресурсосбережения отвечает и разрабатываемая во ВНИИЛМ лесокультурная техника.

Для создания лесных культур на вырубках лесной зоны ВНИИЛМ совместно с Онежским тракторным заводом разработан и поставлен на производство специальный лесохозяйственный трактор ЛТХ-55 (ЛХТ-100) на базе трелевочного трактора ТДТ-55А (ТЛТ-100). Для агрегатирования с трактором в последние 10–15 лет создан комплекс лесокультурных машин и орудий, обеспечивающий на 90–95 % уровень механизации работ. В этот комплекс входят: орудие для одновременной расчистки вырубок и обработки почвы путем минерализации полос ОРВ-1,5 и почвообрабатывающий модуль к орудью ОРВ-1,5М, машина для посадки укрупненного посадочного материала хвойных пород на вырубках без корчевки пней МПС-1, для агротехнического и лесоводственного ухода за лесными культурами каток универсальный лесной КУЛ-2А.

Кроме того, трактор ЛХТ-55 используется на уходе за молодяками с катком-осветлителем КОК-2, КУК-2, на рубках промежуточного пользования.

В дополнение к этому комплексу машин созданы инструменты для выполнения работ по посадке лесных культур и ухода за ними – лесопосадочный меч-лопата и ножрубщик. Создание таких инструментов, как показывает зарубежный опыт, не является «отходом» от прогрессивного направления

развития, а представляет необходимое дополнение, обеспечивающее решение сложной задачи «соединения экологии и техники». Опытно-производственная проверка новых технологий, машин, орудий и инструментов позволяет сделать вывод о высокой их лесоводственной и экономической эффективности.

Следует отметить, что для уменьшения затратности эколого- и ресурсосберегающих технологий создания лесных культур большие работы проведены институтом в 1995–2004 годах по разработке технологий и созданию орудий для выращивания укрупненных семян ели и сосны без перешколивания, что позволяет в 2 раза уменьшить прямые затраты на выращивание посадочного материала по сравнению с 4–5-летними перешколенными саженцами.

В целом, в результате многолетних исследований и опытных работ ВНИИЛМ разработана достаточно полная и современная оригинальная система восстановления леса на основе эколого-ресурсосберегающих технологий, в которой нашло оптимальное сочетание экологии и техники (18).

В настоящее время институт продолжает решать задачи, которые обусловлены современным развитием лесного хозяйства и лесопользования, многие из которых предвидел И.С. Мелехов.

В частности, широкое использование на лесозаготовках многооперационных крупногабаритных тяжелых машин, особенно в насаждениях с подростом, на слабонесущих грунтах (в черничных и других группах типов леса с более влажными почвами) определенно обострило проблемы «соединения экологии и техники», разрешения «противоречия между лесоэксплуатацией и лесоводством» на новом этапе развития.

Актуальной проблемой для ВНИИЛМ и НИИ лесного хозяйства с учетом изменившихся общественных отношений, экономических условий в целом стала отработка системы эффективного управления лесопользованием и ведением лесного хозяйства, обеспечивающей экономический рост в лесном комплексе, его доходность при безусловном сохранении экологических

условий в соответствии с требованиями устойчивого управления лесами.

### Библиографический список

1. Данилик В.Н. Влияние техники и технологии лесозаготовок на водоохранно-защитную роль леса // Лесное х-во, 1979. – № 1. – С. 24–26.
2. Дудин В.А., Коновалов А.Н. Способы экономически эффективных рубок и лесовосстановления во вторичных мягколиственных лесах // Лесохозяйственная информация, 2004. – № 7, ВНИИЛМ. – С. 7–17.
3. Коваль И.П., Битюков Н.А. Экологические функции горных лесов Северного Кавказа. – М.: ВНИИЦлесресурс, 2000. – 480 с.
4. Лесоводственные требования к технологическим процессам лесосечных работ. ФСЛХ. – М., 1993. – С.16.
5. Мелехов И.С. Рубки главного пользования. – М.: Гослесбумиздат, 1962. – 330 с.
6. Мелехов И.С. Лесоведение. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 408 с.
7. Мелехов И.С. Лесоводство. – М.: ВО «Агропромиздат», 1989. – 302 с.
8. Методические рекомендации по организации лесного хозяйства и устойчивого управления лесами. – М., 2001.
9. Моисеев Н.А., Побединский А.В. Зональные системы воспроизводства лесных ресурсов // Лесное х-во, 1986. – № 10. – С. 15–19.
10. Моисеев Н.А. Воспроизводство лесных ресурсов. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 263 с.
11. Обыденников В.И. Новая лесозаготовительная техника и возобновление леса. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 96 с.
12. Обыденников В.И. Оценка лесоводственно-экологических последствий использования агрегатной техники при сплошных рубках // Лесохозяйственная обзорная информация. – М. ВНИИЦлесресурс, 2001. – № 2. – С. 48–63.
13. Основные положения по рубкам главного пользования в лесах Российской Федерации. – М., 1994.
14. Побединский А.В. Рубки главного пользования. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 187 с.
15. Побединский А.В. Системы ведения лесного хозяйства на зонально-типологической основе. «Лесоведение и лесоводство». Обзорная информация. – М.: ЦБНТИ Гослесхоз СССР, 1983. – № 7. – 36 с.
16. Побединский А.В. Лесоводственная оценка смен коренных лесов производными // Лесное хоз-во. – 1991. – № 7. – С. 19–22.
17. Правила рубок главного пользования в равнинных лесах европейской части Российской Федерации. – М., 1994. – 32 с.
18. Родин С.А. Эколого-ресурсосберегающие технологии лесовосстановления и моделирования культур ели на вырубках в зоне хвойно-широколиственных лесов. – М.: МГУЛ, 2002. – 212 с.

## ПОВЫШЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ В ОПЫТАХ С МИНЕРАЛЬНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ В СОСНЯКАХ УНЖЕНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

В.А. РОЖКОВ, член-корреспондент РАСХН, профессор, зав. кафедрой почвоведения МГУЛ,  
И.И. СТЕПАНЕНКО, доц. каф. лесоводства и подсочки леса МГУЛ,  
О.В. КОРМИЛИЦИНА, доц. каф. почвоведения МГУЛ

Повышение продуктивности лесов является одной из важных и актуальных проблем лесной науки и практики. Этому вопросу в течение всей своей творческой деятельности уделял большое внимание академик Мелехов Иван Степанович. Им была разработана комплексная система мероприятий по повышению древесной продуктивности лесов, которая нашла широкое признание, применение во всем мире и актуальна в настоящее время [4, 5].

Эффективным мероприятием повышения продуктивности лесных насаждений является улучшение минерального питания почв за счет внесения удобрений. Этот прием И.С. Мелехов в своей системе мероприятий по повышению древесной продуктивности отнес к направлению «ускорение роста лесов путем воздействия на условия их произрастания» [4, 5]. Мировой и отечественный опыт показывает, что с помощью минеральных удобрений можно значительно ускорить процесс выращивания леса, увеличить запасы древесины, повысить устойчивость лесных насаждений к неблагоприятным факторам [1, 2, 7–10].

Наши исследования проводились в сосняках разных типов леса, произрастающих в подзоне южной тайги Костромской области, Унженской низменности; их таксационная характеристика приведена в табл. 1.

В изучаемом районе исследований в 1930–1950 годах велась интенсивная эксплуатация лесов с применением сплошных концентрированных рубок [2, 3, 6]. Это способствовало усилению эрозионных процессов и обеднению почвенного плодородия. На отдельных участках с 1 гектара вырубок ежегодный дополнительный вынос почвы

составлял 50–100 кг. Указанные процессы привели к снижению продуктивности вторичных лесов Унженской низменности [6].

Для повышения продуктивности основных насаждений в Чернолуховском опытном лесхозе были проведены экспериментальные работы с внесением минеральных удобрений. Перед удобрением лесных насаждений ВНИИХлесхозом был проведен первый этап почвенных исследований в 1981 г., который показал низкую обеспеченность сосны азотом, фосфором и калием. Данные по содержанию основных элементов питания на разной глубине почвы до удобрения в разных типах леса представлены в табл. 2. Удобрения были внесены в четырех типах леса: сосняках брусничном, черничном, лишайниковым, долгомошном. опыты с удобрением основных насаждений проводились в два приема. Первый прием внесения удобрений был в мае 1982 г., второй – в мае 1987 г.

Первый прием внесения удобрений и закладка пробных площадей были проведены по одинаковой схеме во всех изучаемых типах леса. В каждом типе леса с трехкратной повторностью испытывались 4 вида удобрений: азотные (N) в форме карбамида (46 % N), фосфорные (P) в форме гранулированного суперфосфата (20 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), калийные (K) в форме хлористого калия (54 % K<sub>2</sub>O) и полные (NPK) в сочетании перечисленных видов и форм удобрений в дозах 100, 150, 200 кг/га по действующему веществу (д. в.), а также были заложены контрольные пробные площади (без удобрений).

Во второй прием в мае 1987 г. были использованы только азотные удобрения в форме карбамида в дозе 150 кг/га д. в., которые дали наибольший эффект при однократ-

ном удобрении в изучаемых типах леса. Они были внесены по одинаковой схеме в сосняки брусничный, черничный, лишайниковый на опытные участки: N100, N150, P150, K150, (NPK) 150. В сосняке долгомошном повторного внесения удобрений не проводилось из-за низкой эффективности удобрений в этом типе леса.

Второй и третий этапы почвенных исследований проводились соответственно после первого и второго приемов внесения удобрений для изучения их влияния на некоторые физико-химические свойства почв в изучаемых типах леса. Второй этап почвенных исследований проводился в сентябре 1987 г., через 6 лет после первого удобрения (1982–1987), а в опыте с N150 – в первый год после повторного внесения удобрений. Третий этап почвенных исследований проводился в сентябре 2000 г., через 14 лет после второго приема внесения удобрений (1987–2000).

Изучение морфологического строения, физических и химических свойств почв проводилось в соответствии с принятыми в почвоведении и агрохимии методами [11]. В изучение почв входило определение механического состава (по Сабанину), влажности, объемного веса, рН солевой вытяжки, гидролитической кислотности (по Г. Каппену), суммы обменных оснований (по Каппену-Гильковицу), гумуса (по И.В. Тюрину), содержания подвижных

форм азота, фосфора, калия и валовых форм азота. Подвижные фосфор и калий определялись по А.Т. Кирсанову. Валовые формы азота и фосфора определялись после озоления колориметрически по методике А.М. Мещеркова. Плотность абсолютно сухой почвы, при ее естественной влажности по Н.А. Качинскому. Емкость поглощения почвы по Захарчуку.

Для изучения физических и химических свойств почв на каждой пробной площади почвенным буром методом конверта брались смешанные образцы на глубине 20–30–40 см.

Строение почвы изучалось в каждом типе леса по почвенному профилю. На пробной площади делались 3 прикопки и в наиболее характерном месте закладывался почвенный разрез. Изучение физических и химических свойств почвы по ее горизонтам проводилось на смешанных образцах в трехкратной повторности.

Изучение физических свойств почв выполнялось на кафедре почвоведения МГУЛ, химических свойств – в Почвенном институте им. В.В. Докучаева при участии авторов.

Описание морфологического строения почв по генетическим горизонтам в изучаемых типах леса проводилось по принятой в почвоведении методике [11]. Ниже дана характеристика почвенных разрезов по типам леса.

Т а б л и ц а 1

**Динамика таксационных показателей в удобренных сосняках разных типов леса**

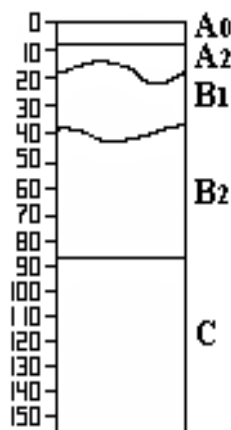
Тип леса	Годы	Возраст, лет	Бонитет	Состав	Нср., м	Дср., см	Полнота	Запас, м <sup>3</sup>
сосняк брусничный	1982	80	II	10С	23	26	0,8	300
	2002	100	II	10С	28	32	0,8	370
сосняк черничный	1982	83	II	10С	25	24	0,9	377
	1997	98	II	10С	29	31	0,9	420
сосняк лишайниковый	1982	85	II	10С	23	26	0,7	290
	2002	105	II	9С+Б	25	30	0,7	330
сосняк долгомошный	1982	70	III	9С1Б+Е	19	20	0,7	212
	2002	90	III	8С2Б+Е	24	26	0,7	240

Содержание основных элементов питания на разной глубине почвы до удобрения в разных типах леса (данные ВНИИХлесхоза, 1987)

Глубина отбора образца, см	Подвижные формы		% N общий, (по Кьельдалю)	рН солевой вытяжки
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
мг/100г				
<b>Сосняк брусничный</b>				
0-20	3,8	11,5	0,07	5,0
20-40	1,8	1,5	0,03	
40-60	1,4	4,0	0,03	
<b>Сосняк черничный</b>				
0-20	0,22	3,0	0,05	5,1
20-40	0,52	2,0	0,03	
40-60	0,25	2,1	0,03	
<b>Сосняк лишайниковый</b>				
0-20	0,85	1,0	0,07	4,9
20-40	1,85	1,0	0,05	
40-60	1,65	0,75	0,07	
<b>Сосняк долгомошный</b>				
0-20	0,50	8,0	0,14	5,1
20-40	0,27	1,5	0,04	
40-60	0,70	1,0	0,04	

**Сосняк брусничный**

Почва : слабоподзолистая песчаная на аллювиальных отложениях



- A<sub>0</sub> 0-9/9, см – веточки, хвоя, мох, полусгнившие остатки, под подстилкой гумусированная полоса, шириной 1-2 см.

- A<sub>2</sub> 9-17/8, см – свежий, белесый песок, бесструктурный, рыхлый, корни, граница языковатая, переход в горизонт B<sub>1</sub> резкий.

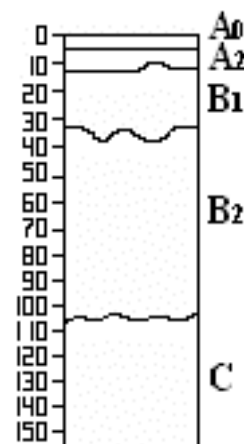
- B<sub>1</sub> 17-39/12, см – свежий, светло-бурый песок, бесструктурный, уплотненный, корни, окислы железа в виде темно-бурых пятен, граница языковатая, переход в горизонт B<sub>2</sub> резкий.

- B<sub>2</sub> 39-85/46, см – свежий, желтый песок, бесструктурный, уплотненный, корни, прерывистые слои образующегося ортзанда, граница постепенная, переход в горизонт C плавный.

- C 85 и ниже, см – свежий песок, бесструктурный, уплотненный, корни, линзы песка, сцементированного железом.

**Сосняк лишайниковый**

Почва: дерново-слабоподзолистая песчаная на древнеаллювиальных отложениях



- A<sub>0</sub> 0-5/5, см – веточки, хвоя, полусгнившие остатки, под подстилкой гумусированная полоса шириной 1-2 см.



– A<sub>2</sub> 5–16/11, см – сухой, светло-серый песок, бесструктурный, рассыпчатый, корни, форма границы прямая, переход в горизонт B<sub>1</sub> ясный.

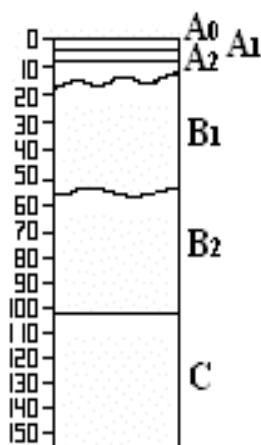
– B<sub>1</sub> 16–37/21, см – свежий, бурый песок, бесструктурный, рыхлый, корни, форма границы языковатая, переход в горизонт B<sub>2</sub> ясный.

– B<sub>2</sub> 37–104/67, см – свежий, от светло-бурого до желтого песок, бесструктурный, уплотненный, в нижних слоях слоистый песок с более темными пятнами, форма границы размытая, переход в горизонт C постепенный.

– C 104 и ниже, см – свежий, от палевого до светло-серого песок, бесструктурный, уплотненный, вертикальные темно-черные пятна с прерывистыми прослойками ортзанда.

### Сосняк черничный

Почва: дерново – среднеподзолистая песчаная



– A<sub>0</sub> 0–3/3, см – подстилка из остатков хвои, мелких веточек, полусгнивших остатков, под подстилкой гумусированная полоса шириной 3 см.

– A<sub>1</sub> 3–6/3, см – свежий, темно-серый мелкозернистый средней плотности песок.

– A<sub>2</sub> 6–18/12, см – свежий, белесый, бесструктурный с сероватым оттенком песок, граница языковатая, переход в горизонт B<sub>1</sub> резкий.

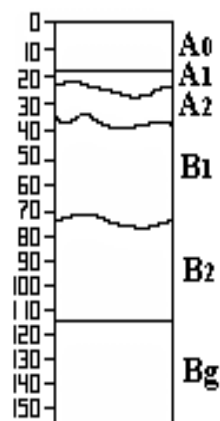
– B<sub>1</sub> 18–55/37, см – свежий, темно-бурый плотный, бесструктурный с железистыми отложениями песок, переход в горизонт B<sub>2</sub> резкий.

– B<sub>2</sub> 55–100/45, см – свежий, буроватый, крупнозернистый песок, граница постепенная, переход в горизонт C плавный.

– C 100 и ниже, см – свежий, светло-желтый, уплотненный песок материнской породы.

### Сосняк долгомошный

Почва: дерново-сильноподзолистая песчаная контактно глеевая на древнеаллювиальных отложениях



– A<sub>0</sub> 0–20/20, см – ветки, хвоя, полусгнившие и сгнившие остатки, под подстилкой гумусированная полоса шириной 3 см.

– A<sub>1</sub> 20–25/5, см – свежий, темно-серый песок, бесструктурный, рыхлый, с многочисленными черными включениями угля, корни, форма границы волнистая, переход в горизонт A<sub>2</sub> ясный.

– A<sub>2</sub> 25–39/14, см – влажный, белесый песок, бесструктурный, уплотненный, корни, форма границы волнистая, переход в горизонт B<sub>1</sub> ясный.

– B<sub>1</sub> 39–72/33, см – влажный, темно-бурая, легкая супесь, бесструктурный, уплотненный, корни, окислы железа, форма границы языковатая, переход в горизонт B<sub>2</sub> неясный.

– B<sub>2</sub> 72–103/31, см – мокрый, белесовато-желтый, мелкий песок, бесструктурный, форма границы волнистая, переход в горизонт B<sub>g</sub> ясный.

– B<sub>g</sub> 103 и ниже, см – плавучий, сизый, средний песок, бесструктурный.

Морфологические исследования почв в изучаемых типах леса показали, что почвы бедные со слабовыраженным (сосняки черничный и долгомошный) или невыраженным (сосняки брусничный и лишайниковый) гумусовым горизонтом  $A_1$ . Слабо (сосняки брусничный, черничный и лишайниковый) – или сильноподзолистые (сосняк долгомошный). Кислые: в сосняках брусничном рН 3,2–3,9, лишайниковом рН 3,0–3,7, черничном рН 3,5–4,0, долгомошном рН 3,2–3,8, наибольшая кислотность – в верхних горизонтах почвы. Однородны по механическому составу с преобладанием фракций мелкого или среднего песка с содержанием глины менее 3 %, только в сосняке черничном в горизонте  $A_1$  содержание глины было до 5 %. Это определяет высокую водопроницаемость и низкую водоудерживающую способность почв. Почвы бесструктурные, рыхлопесчаные, их плотность увеличивается при переходе от верхних горизонтов к нижним. Характеристика некоторых физико-химических свойств почв в изучаемых сосняках разных типов леса представлена в табл. 3.

Второй этап почвенных исследований, проведенный в сентябре 1987 г., через 6 лет после первого приема внесения удобрений (1982–1987) и через 4 месяца после второго приема удобрения (N150) показал, что минеральные удобрения вызвали различные изменения в агрохимических свойствах почв в зависимости от типа леса, повторности внесения и продолжительности действия удобрений.

Через 6 лет после первого приема внесения азотных удобрений в дозе 150 кг/га д.в. (1982–1987) во всех изучаемых типах леса наблюдалось увеличение содержания гумуса и валового азота в верхних горизонтах почвы (табл. 3). В сосняке брусничном в горизонтах  $A_0$ ,  $A_2$ ,  $B_1$ , существенно повысилось содержание гумуса соответственно на 12,2; 13,6; 13,3 % и валового азота – соответственно на 22,2; 28,6; 33,3 %. В сосняке лишайниковом в горизонтах  $A_0$  и  $A_2$  содержание гумуса увеличилось соответственно на 8,8; 10,0 %, валового азота – соответственно

на 14,3 и 20,0 % по сравнению с контролем. В сосняке черничном наблюдалось достоверное повышение валового азота в горизонтах  $A_0$ ,  $A_1$ ,  $A_2$  соответственно на 16,7; 25,0 и 20,0 %. В сосняке долгомошном этот показатель увеличился в горизонтах  $A_0$  и  $A_1$ , соответственно на 14,3 и 25,0 % по сравнению с контролем (табл. 3).

Азотные удобрения (N 150) спустя 6 лет после их внесения вызвали различные изменения в содержании подвижных форм фосфора и калия в лесной подстилке и в слое почвы толщиной 50 см. В сосняке брусничном содержание фосфора в лесной подстилке уменьшилось на 22,2 %, калия – на 8,9 %, в сосняке черничном уменьшение этих элементов в лесной подстилке составило соответственно 9,5 и 9,0 % по сравнению с контролем. В сосняках лишайниковом и долгомошном изменение подвижных фосфора и калия в лесной подстилке оказались несущественными (табл. 3).

Улучшение азотного питания в сосняке брусничном способствовало увеличению подвижного калия в слое почвы толщиной 10–40 см на 10,0 % по сравнению с контролем. Видимо, это связано с меньшим использованием растениями калия. В сосняке лишайниковом, наоборот, азотные удобрения привели к увеличению потребления фосфора и калия растениями, в результате чего их содержание в верхних горизонтах почвы снизилось. Содержание подвижного фосфора существенно уменьшилось в горизонтах  $A_0$ ,  $A_2$ ,  $B_1$  соответственно на 5,5; 8,6 и 15,1 %, подвижного калия – в горизонтах  $A_2$  и  $B_1$  – соответственно на 6,7 и 8,0 % по сравнению с контролем. В сосняке черничном в результате внесения N150 повысилось содержание подвижного фосфора в горизонтах  $A_1$  и  $A_2$  соответственно на 11,8 и 11,1 % по сравнению с контролем (табл. 3), что свидетельствует о слабом использовании растениями фосфора и его медленном выщелачивании. В сосняке долгомошном после первого приема внесения азотных удобрений наблюдалось существенное снижение подвижного фосфора в горизонте  $A_1$  на 70,0 и  $A_2$  – на 41,2 % и увеличение подвижного калия в горизонте

A<sub>1</sub> на 16,7% по сравнению с контролем (табл. 3), это показывает более интенсивное использование растениями фосфора и менее активное использование калия в данном типе леса.

Во всех типах леса через 6 лет после внесения азотных удобрений содержание подвижных соединений азота, обменная и гидролитическая кислотности в опытных и контрольных вариантах были одинаковыми (табл. 3).

Почвенные исследования в сосняках разных типов леса, проведенные в сентябре 1987 г., через 4 месяца после второго приема внесения удобрений (N150), показали значительные изменения в агрохимических свойствах почв. Во всех типах леса наблюдалось увеличение содержания подвижных соединений азота, фосфора, калия, повышение кислотности, некоторое возрастание содержания гумуса и валового азота в верхних горизонтах почвы (табл. 3).

Повторное внесение N150 в опытах с первым удобрением N150 (N150 + N150) в сосняке брусничном вызвало существенное повышение легкогидрализованного азота не только в 50-см слое почвы (горизонты A<sub>0</sub>, A<sub>2</sub>, B<sub>1</sub>), но и ниже его (горизонт B<sub>2</sub>). Так, в горизонтах A<sub>0</sub>, A<sub>2</sub>, B<sub>1</sub> содержание легкогидрализованного азота увеличилось соответственно на 28,2; 75,0; 25,0; в горизонте B<sub>2</sub> – на 20,0% по сравнению с контролем. Содержание гумуса и валового азота при повторном удобрении было выше, чем на контроле, но несущественно отличалось от их содержания по сравнению с однократным удобрением. Через 4 месяца после второго приема удобрения наблюдалось существенное повышение подвижных соединений фосфора в лесной подстилке (A<sub>0</sub>) на 44,4%, в горизонтах A<sub>2</sub> и B<sub>1</sub> соответственно на 12,5 и 15,0%, а также калия в горизонтах A<sub>2</sub> на 40,0; B<sub>1</sub> – на 15,0% по сравнению с контролем (табл. 3).

Отмечено подкисление почв в верхних генетических горизонтах, где значения обменной кислотности (рН<sub>KCl</sub>) снизилось на 0,3–0,5 по сравнению с контролем (табл. 3).

Аналогичные изменения произошли и в сосняке лишайниковом. В этом типе леса через 4 месяца после повторного внесения

N150 произошло существенное увеличение в горизонтах почвы содержания подвижных соединений азота: в лесной подстилке (A<sub>0</sub>) – на 18,0; горизонтах A<sub>2</sub> – на 50,0; B<sub>1</sub> – на 21,8; B<sub>2</sub> – на 21,4% по сравнению с контролем.

Содержание гумуса и валового азота было примерно таким же, как и при однократном удобрении спустя 6 лет, и выше, чем на контроле. Содержание гумуса в верхних горизонтах почвы увеличилось на 8,1–10,0%, валового азота – на 28,6–50,0% по сравнению с контролем (табл. 3).

Возросло содержание подвижных соединений фосфора в горизонтах A<sub>0</sub>, A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub> соответственно на 19,3; 7,4; 9,4; и калия в горизонтах A<sub>0</sub>, A<sub>2</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> – соответственно на 9,8; 13,3; 12,0 и 13,3% по сравнению с контролем (табл. 3).

Наблюдалось повышение обменной кислотности в генетических горизонтах почвы – рН<sub>KCl</sub> снизилось на 0,2–0,3 по сравнению с контролем (табл. 3).

В сосняке черничном через 4 месяца после повторного внесения азотных удобрений изменения в соотношении основных элементов минерального питания были менее значительными, но имели такие же тенденции, как и в предыдущих типах леса. В генетических горизонтах почвы увеличилось содержание подвижных соединений азота: A<sub>0</sub> на 13,1; A<sub>1</sub> – на 21,8; A<sub>2</sub> – на 31,2; B<sub>1</sub> – на 20,0; B<sub>2</sub> – на 15,4% по сравнению с контролем. Содержание гумуса и валового азота не отличалось от однократного удобрения и было выше, чем на контроле. Гумус повысился в горизонтах A<sub>0</sub>, A<sub>1</sub> и A<sub>2</sub> соответственно на 8,2; 10,6; 7,5%, валовый азот – в горизонтах A<sub>0</sub>, A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, B<sub>1</sub> соответственно на 16,7; 37,5; 40,0; 33,3% по сравнению с контролем (табл. 3).

Содержание подвижных соединений фосфора существенно увеличилось в горизонтах A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, B<sub>1</sub> соответственно на 23,5; 27,8 и 9,4%, калия – в горизонтах A<sub>1</sub> и B<sub>1</sub> соответственно на 9,4 и 10,0% по сравнению с контролем (табл. 3).

В лесной подстилке (A<sub>0</sub>) и горизонтах A<sub>1</sub> и A<sub>2</sub> произошло увеличение обменной кислотности – рН<sub>KCl</sub> снизилось на 0,2–0,4 по сравнению с контролем (табл. 3).

Третий этап почвенных исследований, проведенный в 2000 г., через 14 лет после второго приема внесения удобрений (1987–2000) на смешанных образцах из верхнего 20-см слоя почвы, показал, что действие удобрений на почвы в изучаемых типах леса в основном закончилось. Некоторые изменения в кислотности и содержании элементов питания почвы определялись типом леса, видом и дозой минеральных удобрений.

Исследования проводились в трех типах леса: сосняке брусничном, лишайниковом, долгомошном. В сосняке черничном почвенные исследования не проводились, так как в 1997 г. в этом типе леса была сплошная рубка древостоя.

Через 14 лет после повторного удобрения в сосняке брусничном гидролитическая кислотность в удобренных вариантах не отличалась от контрольных, а обменная кислотность была существенно больше в опытах с K200, (NPK)200 и с повторным внесением удобрений в вариантах с K150 + N150, P150 + N150, (NPK)150 + N150 на 17,9–23,1 % (при этом значение рН<sub>KCl</sub> снизились на 0,7–0,9) по сравнению с контролем (табл. 4).

Содержание азота валового и легкогидролизуемого было таким же, как и в опытах с первым приемом внесения удобрений через 6 лет после их применения, т.е. валового азота было несколько больше

(на 20,0–25,8 %), а легкогидролизуемого – такое же, как и в контрольных вариантах.

Почвы характеризовались низкой насыщенностью основаниями. Обменные основания были представлены, главным образом, кальцием, в меньшей степени – натрием и магнием. Удобрения несколько изменили соотношение этих элементов в зависимости от их вида, дозы и повторности внесения. Так, содержание кальция (Ca) было самым низким в опытах с N150 + N150, P150, P200, полными (NPK) удобрениями во всех дозах и в опыте (NPK) 150 + N150, когда его значения были на 23,7–63,8 % меньше, чем на контроле. А в опытах с N150 и N200 содержание кальция было больше соответственно на 55,4 % и 39,3 % по сравнению с контролем (табл. 4).

Содержание натрия (Na) в опытах с полными удобрениями, (NPK)150 + N150, P150 и K200 было в 1,5–2,5 раза больше, а в опытах с N150, K150, P100 – на 25,0 % меньше, чем на контроле (табл. 4).

Некоторые изменения наблюдались в содержании и соотношении подвижных соединений фосфора и калия. Содержание фосфора снизилось по сравнению с контролем в опытах с N100 на 43,7 %, P100 и P150 соответственно на 24,1 % и 25,1 %, P150 + N150 – на 38,1 %, с полными удобрениями во всех дозах – на 19,8–57,4 % и увеличилось в опытах с ка-

Т а б л и ц а 3

**Некоторые физико-химические свойства почв в опытах с удобрением сосняков разных типов леса**

Вариант опыта	Горизонт	Глубина, см	рН <sub>KCl</sub>	Гумус, %	Валовый азот, %	Подвижные			Плотность, г/см	Механический состав, %			
						P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Азот легкогидролизуемый		частицы 1-0,5 мм крупный песок	частицы 0,5-0,25 средний песок	частицы 0,25-0,05 мелкий песок	частицы <0,01 мм физич. глина
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Сосняк брусничный													
Контроль	A0	0–10	4,00	*2,21	0,09	3,60	12,30	43,20	–	–	–	–	–
	A2	10–20	4,10*	0,22	0,07	3,20	3,00	2,40	1,28	1,84	34,30	42,40	2,60
	B1	20–40	4,70	0,15	0,03	4,00	2,00	5,00	1,54	19,00	34,50	42,60	1,80
	B2	40–60	5,00	0,07	0,02	4,20	3,00	4,80	1,57	20,20	33,50	43,50	4,10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
N 150	A0	0-10	4,00	*2,48*	0,11*	2,80*	11,20*	43,00	—	—	—	—	—
	A2	10-20	3,80	0,25*	0,09*	3,40	3,30*	2,50	1,27	19,00	34,50	42,60	2,60
	B1	20-40	4,50	0,17*	0,04*	4,30	2,20*	4,90	1,53	19,80	34,80	42,00	1,80
	B2	40-60	4,90	0,06	0,02	4,40	3,10	4,70	1,54	20,10	34,00	43,70	4,00
N 150+ N 150	A0	0-10	3,70*	*2,46*	0,12*	5,20*	13,10	55,40*	—	—	—	—	—
	A2	10-20	3,60*	0,26	0,10*	3,60*	4,20*	4,20*	1,28	19,10	34,20	42,80	2,60
	B1	20-40	4,20*	0,16	0,05*	4,60*	2,10*	6,25*	1,53	19,70	34,80	42,00	2,00
	B2	40-60	4,70*	0,06	0,03*	4,50	3,20	5,76*	1,56	20,30	33,70	43,70	3,80
<b>Сосняк лишайниковый</b>													
Кон- троль	A0	0-5	3,9	*1,48	0,07	2,75	10,0	38,7	—	—	—	—	—
	A2	5-15	4,0	0,20	0,05	4,30	3,00	1,80	1,26	16,00	35,30	44,60	2,00
	B1	15-35	4,3	0,13	0,02	3,85	2,50	1,10	1,54	19,70	35,40	43,40	1,40
	B2	35-55	4,5	0,04	0,01	4,75	1,50	0,70	1,56	15,30	36,70	45,80	1,00
N 150	A0	0-5	3,80	*1,61*	0,08*	2,60*	9,70	38,90	—	—	—	—	—
	A2	5-15	3,90	0,22*	0,06*	3,93*	2,80*	1,80	1,25	16,70	35,00	45,00	2,10
	B1	15-35	4,20	0,14	0,02	3,27*	2,30*	1,20	1,55	17,40	35,40	44,50	1,50
	B2	35-55	4,50	0,04	0,01	4,70	1,40	0,70	1,68	14,30	38,20	45,00	1,10
N 150+ N 150	A0	0-5	3,60*	*1,60*	0,09*	3,28*	11,20*	45,67*	—	—	—	—	—
	A2	5-15	3,70*	0,22*	0,07*	4,62*	3,40*	2,70*	1,26	16,50	35,20	45,10	2,00
	B1	15-35	4,10*	0,13	0,03*	4,21*	2,80*	1,34*	1,55	17,20	36,00	44,00	1,50
	B2	35-55	4,30	0,04	0,01	4,79	1,70*	0,85*	1,58	15,20	37,20	45,20	1,10
<b>Сосняк черничный</b>													
Кон- троль	A0	0-3	3,50	4,17	0,12	4,20	13,40	56,70	—	—	—	—	—
	A1	3-6	3,70	0,85	0,08	3,40	3,20	3,80	1,30	10,20	40,60	43,40	5,00
	A2	6-20	3,90	0,40	0,05	1,80	3,60	4,20	1,58	8,10	45,10	42,10	3,40
	B1	20-55	4,10	0,38	0,03	3,20	4,00	5,40	1,60	8,30	43,50	44,60	2,50
	B2	55-100	4,30	0,08	0,03	3,40	4,10	5,20	1,64	9,10	42,60	45,80	1,40
N 150	A0	0-3	3,50	*4,34	0,14*	3,80*	12,20*	57,20	—	—	—	—	—
	A1	3-6	3,80	0,90	0,10*	3,80*	3,40	3,90	1,32	10,10	40,80	43,00	4,90
	A2	6-20	3,90	0,42	0,06*	2,00*	3,80	4,30	1,62	7,10	44,90	42,40	3,50
	B1	20-55	4,00	0,40	0,03	3,30	4,40	5,50	1,60	8,40	43,70	44,00	2,60
	B2	55-100	4,30	0,09	0,03	3,40	4,10	5,20	1,66	10,30	42,00	45,00	1,50
N150+ N150	A0	0-3	3,30*	*4,51*	0,14*	4,50	14,10	64,10*	—	—	—	—	—
	A1	3-6	3,40*	0,94*	0,11*	4,20*	3,50*	4,63*	1,32	10,50	40,00	43,20	5,00
	A2	6-20	3,70*	0,43*	0,07	2,30*	3,80*	5,64*	1,58	8,10	45,20	42,00	3,50
	B1	20-55	4,00	0,40	0,04*	3,50*	4,40*	6,48*	1,62	8,30	43,40	44,50	2,60
	B2	55-100	4,20	0,08	0,03	3,60	4,10	6,00*	1,65	9,40	42,50	45,60	1,40
<b>Сосняк долгомошный</b>													
Кон- троль	A0	0-20	3,30	*3,21	0,14	2,20	8,00	36,20	—	—	—	—	—
	A1	20-25	3,50	0,48	0,04	2,00	3,00	2,00	1,32	17,60	36,40	40,60	3,10
	A2	25-40	3,70	0,26	0,04	1,70	1,20	3,60	1,60	16,30	37,20	41,80	2,50
	B1	40-70	3,90	0,07	0,02	2,00	3,00	3,20	1,90	16,20	38,00	42,80	1,80
	B2	70-100	4,00	0,07	0,01	5,10	1,50	3,00	1,90	15,70	38,20	43,60	1,30
*N150	A0	0-20	3,40	*3,43	0,16*	2,30	7,80	37,10	—	—	—	—	—
	A1	20-25	3,50	0,52	0,06*	0,60*	3,50*	2,20	1,33	18,10	36,60	41,10	3,00
	A2	25-40	3,80	0,28	0,04	1,00*	1,10	4,00	1,60	17,00	36,80	41,80	2,30
	B1	40-70	4,00	0,07	0,02	2,10	2,90	3,10	1,89	16,10	37,80	42,50	1,60
	B2	70-100	4,10	0,07	0,01	5,00	1,40	3,00	1,90	15,60	38,00	43,00	1,20

Примечания: 1. Звездочка перед цифрой – потеря от прокалывания. 2. Звездочка после цифры – значения, при которых различие с контролем существенно с вероятностью 0,95 ( $t_f > t_r$ );  $t_r = 2,3; 2,4$ . 3. N150 – результаты исследований на 6-й год после первого приема внесения N150. 4. N150 + N150 – результаты исследований в 1-й год, через 4 месяца после 2-го приема внесения N150.

лийными удобрениями на 17,0–109,3 % и K150 + N150 на 39,3 % по сравнению с контролем (табл. 4). Содержание подвижного калия уменьшилось в опытах с N150, N150 + N150, K150 и P100 на 16,7 % и повысилось в опытах с K200, с полными удобрениями во всех дозах и (NPK)150 + N150 на 33,3 % по сравнению с контролем (табл. 4).

Изменения в соотношении элементов минерального питания в почве в сторону уменьшения свидетельствует о более полном его использовании растениями и быстрым выщелачиванием, а в сторону увеличения – о меньшем его потреблении растениями и медленном выщелачивании.

В сосняке брусничном в опытах с минеральными удобрениями имелась тенденция снижения емкости поглощения в большинстве опытов на 16,5–25,3 %, только в опытах с N150, K200, K150 + N150 этот показатель увеличился на 13,9–49,9 % по сравнению с контролем (табл. 4).

В сосняке лишайниковом почвы имели более кислую реакцию и более низкое содержание питательных веществ, чем в сосняке брусничном (табл. 4). В этом типе леса гидролитическая кислотность в удобренных и контрольных вариантах была одинаковой, а обменная кислотность в опытах с азотными удобрениями при однократном и повторном их внесении была больше по сравнению с контролем на 13,9–16,7 % ( $pH_{KCl}$  снизилось на 0,5–0,6).

Содержание азота валового и легкогидролизуемого в опытах с повторным удобрением через 14 лет и с однократным через 6 лет было одинаковым, что свидетельствует о завершении действия минеральных удобрений к этому времени.

В сосняке лишайниковом почвы были менее насыщены обменными основаниями, чем в сосняке брусничном. Преобладал натрий, меньше было кальция и магния. В большинстве опытов с удобрениями наблюдалось снижение кальция на 10,6–40,9 %, только в опыте с P150 его содержание увеличилось на 48,7 %, и уменьшение натрия на 15,0–50,0 % по сравнению с контролем. Содержание магния в удобренных и контрольных участках мало изменилось (табл. 4).

В этом типе леса имелась тенденция снижения подвижных соединений фосфора в опытах с азотными и фосфорными удобрениями во всех дозах при первом и втором приемах удобрения на 19,5–46,3 %, а в опыте с K150 + N150 было самое низкое его содержание, этот показатель уменьшился на 61,6 % по сравнению с контролем (табл. 4). Содержание подвижного калия в почве изменялось в зависимости от вида, дозы и повторности внесения удобрений. Его уменьшение произошло в опытах с азотными удобрениями при первом и втором их внесении, в опыте с P100 на 16,7–34,7 %, а увеличение – в опытах с P150, P150 + N150, K150, K200 и (NPK)150 по сравнению с контролем (табл. 4).

В сосняке лишайниковом, как и в сосняке брусничном, в большинстве удобренных вариантов было снижение емкости поглощения на 9,4–26,6 %, только в опытах с P150 и (NPK)150 наблюдалось ее повышение соответственно на 32,8 и 10,7 % по сравнению с контролем (табл. 4).

В сосняке долгомошном почвы характеризовались кислой реакцией и низким содержанием питательных веществ (табл. 4). В этом типе леса почвы были менее окислены в опыте с K150, гидролитическая и обменная кислотности были соответственно на 23,2 % и 23,5 % выше, чем на контроле (табл. 4).

Содержание валового и легкогидролизуемого азота осталось на прежнем уровне, как и в 1987 г., через 6 лет после первого удобрения.

Степень насыщенности почвы основаниями мало отличалась от других изучаемых типов леса. Обменные основания были представлены, главным образом, кальцием и меньше натрием и магнием. Удобрения незначительно повлияли на содержание и соотношение обменных оснований. Содержание кальция снизилось на 16,2–19,2 % в опытах с N100, N200, P150 и повысилось на 46,9–64,2 % по сравнению с контролем в опытах с N150 и K150. Снижение содержания магния наблюдалось в опытах с N200, K150 на 14,3 %, натрия в опытах с N150 и N200 на 43,3 % по сравнению с контролем (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

**Некоторые химические свойства почв в удобренных сосняках разных типов леса через 14 лет после повторного удобрения**

Варианты опыта	рН, водян. вытяж.	рН, солевой вытяж.	Обменные основания			Подвижные		Емкость поглощения
			Ca	Mg	Na	P	K	
			мг /100 г почвы					
<b>сосняк брусничный</b>								
Контроль	4,32	3,90	3,92	1,38	2,00	3,23	3,00	10,30
N 100	4,23	3,50	3,43*	0,56*	2,00	2,14*	3,00	7,69*
N 150	4,27	3,50	6,09*	1,35	1,50*	3,20	2,50*	15,44*
N 200	4,28	3,30*	5,46*	0,81	2,00	3,29	3,00	10,27
N 150+N 150	4,21	3,50	2,54*	0,72*	2,00	3,30	2,50*	8,60*
(NPK)100	4,28	3,30	2,00*	0,65*	5,00*	1,70*	4,00*	9,65*
(NPK)150	4,27	3,80	2,08*	0,61*	5,00*	2,00*	4,00*	8,19*
(NPK)200	4,22	3,20*	1,81*	0,49*	3,00*	2,59*	4,00*	8,30*
(NPK)150+N150	4,28	3,10*	2,30*	0,58*	3,00*	3,09	4,00*	7,88*
P 100	4,27	3,30	4,34*	1,31	1,50*	2,45*	2,50*	11,15*
P 150	4,21	3,70	2,99	0,61*	3,00*	2,42*	3,00	8,60*
P 200	4,15	3,40	2,59	0,68*	2,00	2,90	3,00	8,27*
P 150+N 150	4,29	3,20*	4,53*	1,29	2,30*	2,00*	3,00	9,32*
K 100	4,30	3,30*	3,25*	0,66*	2,00	6,76*	3,00	7,91*
K 150	4,29	3,30	4,53*	1,29	1,50*	6,48*	2,50*	8,03*
K 200	4,15	3,30*	4,10	0,63*	3,00*	3,78*	4,00*	11,73*
K 150+K 150	4,07	3,20*	4,04	0,85*	2,00	4,50*	3,00	12,16*
<b>сосняк лишайниковый</b>								
Контроль	3,76	3,60	2,98*	0,47	4,00	4,30	3,00	9,25
N 100	3,59	3,10	1,96*	0,42*	3,00*	2,05*	1,96*	8,38*
N 150	3,63	3,00	2,05*	0,43*	3,00*	2,14*	2,00*	8,14*
N 200	3,92	3,00	2,34*	0,45	2,00*	3,24*	2,00*	6,79*
N 150+N 150	3,90	3,00	2,76*	0,48*	3,00*	3,07*	2,50*	7,23*
(NPK)100	3,34	4,20	2,34*	0,41*	3,00*	4,25	3,00	8,75
(NPK)150	3,82	3,70	2,04*	0,40*	4,00	4,14	4,00*	10,24*
(NPK)200	3,75	4,00	2,63*	0,49*	3,00*	4,65*	3,00	9,12
(NPK)150+N150	3,95	3,20	1,95*	0,42*	3,00*	4,60*	3,00	8,37*
P 100	3,87	3,60	2,97	0,47	2,00*	3,46*	2,00*	7,44*
P 150	3,93	3,50	4,43*	0,35*	3,50*	2,31*	4,00*	12,28*
P 200	3,37	4,40	2,86	0,43*	3,00*	3,16*	3,00	8,29*
P 150+N 150	3,87	3,50	1,76*	0,44*	3,50*	3,24*	3,50*	9,20
K 100	4,07	3,60	1,95*	0,35*	3,00*	4,74*	3,00	8,30*
K 150	3,92	3,60	2,28*	0,42*	3,00*	4,30	4,00*	9,28
K 200	4,00	3,60	2,04*	0,40*	3,00*	4,50	4,00*	9,75
K 150+K 150	3,87	3,70	2,35*	0,48*	3,00*	1,65*	3,00	9,83
<b>Сосняк долгомошный</b>								
Контроль	4,14	3,40	2,71	0,56	3,00	1,99	3,00	8,59
N 100	4,19	3,20	2,18*	0,54	3,00	1,57*	3,00	8,72
N 150	4,16	3,80	3,98*	0,58	2,00*	1,51*	4,00*	10,56*
N 200	4,10	3,30	2,27*	0,48*	2,00*	2,84*	4,00*	7,75*
(NPK) 150	4,27	3,30	2,56	0,61	3,00	3,21*	4,00*	9,17
P 150	4,26	3,20	2,19*	0,58	3,00	3,60*	4,00*	9,77*
K 150	5,10*	4,20*	4,45*	0,48*	3,00	1,65*	4,00*	11,93*

Примечание: \* – значения, при которых различие с контролем существенно с вероятностью 0,95 ( $t_{\phi} > t_{\tau}$ ),  $t_{\tau} = 2,32; 2,4$ .

В сосняке долгомошном содержание подвижных соединений фосфора снизилось в опытах с N100, N200, K150 на 14,1–17,1 % и повысилось в опытах с N200, (NPK)150, P150 на 42,7–80,9 % по сравнению с контролем. Содержание подвижного калия в большинстве опытов с удобрениями увеличилось на 33,3 % по сравнению с контролем (табл. 4).

В сосняке долгомошном имелась тенденция повышения емкости поглощения в удобренных насаждениях на 13,7–38,9 %, в отличие от других типов леса, только в опыте с N200 этот показатель снизился на 9,8 % по сравнению с контролем (табл. 4).

Таким образом, проведенные почвенные исследования в сосняках разных типов леса Унженской низменности показали, что минеральные удобрения в целом оказали положительное влияние на содержание и соотношение основных элементов минерального питания почвы и на ее плодородие.

После первого приема внесения удобрений произошло увеличение валового азота и гумуса, снижение содержания подвижных соединений фосфора и калия в лесной подстилке за счет их более активной минерализации в удобренных вариантах по сравнению с контрольными, изменилось соотношение фосфора и калия в генетических горизонтах почвы в зависимости от типа леса, вида и дозы удобрений.

После второго приема удобрения через 4 месяца произошло повышение содержания подвижных соединений азота, фосфора и калия не только в слое толщиной 50 см, но и в более нижних слоях почвы, а также наблюдалось подкисление почв и некоторое увеличение содержания гумуса и валового азота в верхних горизонтах почвы.

При втором приеме удобрения через 14 лет после их внесения содержание валового азота и гумуса было таким же, как и после первого приема удобрения (через 6 лет), но произошли некоторые изменения в соотношении и содержании подвижных соединений фосфора, калия и обменных оснований в зависимости от типа леса, вида и дозы минеральных удобрений.

В основном через 6 лет после первого приема и через 14 лет после второго приема внесения удобрений их действие уже закончилось. Наиболее эффективны были азотные и полные удобрения в дозах 150 и 200 кг/га при однократном и азотные удобрения в дозе 150 кг/га при повторном удобрении в сосняках брусничном и лишайниковом. В этих вариантах опыта был получен наибольший дополнительный прирост древесины сосны до 16–33 м<sup>3</sup>/га.

Проведенные исследования показали, что внесение минеральных удобрений на бедных песчаных почвах в сосняках Унженской низменности является эффективным приемом повышения плодородия почв и продуктивности лесных насаждений.

### Библиографический список

1. Кошельков С.П. Применение удобрений для улучшения роста сосны // Лесоведение. – 1969. – № 4. – С. 64 – 72.
2. Мальщук В.И. Лесоводственные основы повышения продуктивности сосновых лесов Унженской низменности: Автореф. дис... канд... с.-х. наук. – М., 1988. – 20 с.
3. Мальщук Н.В. Повышение продуктивности сосновых лесов Ветлужско-Унженской низменности.: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. – М., 2003. – 21 с.
4. Мелехов И.С. Проблемы современного лесоводства. – М.: Лесн. пром-сть, 1969. – 46 с.
5. Мелехов И.С. Лесоводство. – М.: Госагропромиздат, 1989. – 302 с.
6. Мухамедшин К.Д., Родин С.А., Неволин Ю.И. Влияние сплошных концентрированных рубок на водоохранно-защитные функции лесов Ветлужско-Унженской равнины // Лесной вестник. – 2003. – № 3. – С. 85–93
7. Паавилайнен Э. Применение минеральных удобрений в лесу / Пер. с финского Л.В. Блюдника. Под ред. В.С. Победова. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 96 с.
8. Победов В.С. Применение удобрений в лесном хозяйстве. – М.: Лесн. пром-сть, 1972. – 201 с.
9. Сляднев А.П. Комплексный способ выращивания сосновых насаждений. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 105 с.
10. Шумаков В.С., Федорова Е.П. Применение минеральных удобрений в лесу. – М.: Лесн. пром-сть, 1970. – 89 с.
11. Роде А.А., Смирнов В.Н. Почвоведение. – М.: Высшая школа, 1972. – 480 с.



## ЛЕСНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПЛАНТАЦИИ В ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

В.О. РОЖКОВ, и.о. генерального директора ФГУП «Росгипролес»

Древесина хвойных пород в европейской части РФ практически повсеместно пользуется неограниченным спросом, а в будущем потребность в ней будет возрастать. Уменьшить дефицит необходимого сырья можно с помощью ускоренного выращивания соответствующих быстрорастущих форм древесных пород на специальных (древесно-сырьевых) плантациях.

В СССР интерес к вопросам плантационного лесовыращивания впервые возник в шестидесятых годах прошлого столетия. Суть этой проблемы заключалась в ускоренном получении балансовой древесины и пиловочника для нужд крупных предприятий целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности. О необходимости плантационного лесовыращивания, особенно вблизи крупных центров переработки древесины, высказывались многие ученые-лесоводы, в том числе И.С. Мелехов [1]. По его мнению, создание и апробация технологии выращивания целевых культур является одной из основных задач лесной науки.

Институту «Союзгипролесхоз» (в настоящее время – ФГУП «Росгипролес») было поручено составить технико-экономический доклад о направлениях развития и размещения предприятий по ускоренному выращиванию в Европейской части СССР плантаций ели европейской. Теоретическое обоснование целесообразности создания лесосырьевых плантаций базируется на следующих приоритетах: 1) значительное сокращение срока выращивания древесины (оборота рубки) за счет достижения высокоинтенсивного прироста; 2) получение при главной рубке заранее заданных сортиментов древесины; 3) сокращение площади вырубок в лесах естественного происхождения.

Прогнозные расчеты и фактический ход роста созданных плантаций показывают, что к 50-летнему возрасту возможно получение не менее 300 м<sup>3</sup> балансов, а к 70-ти годам – не менее 400 м<sup>3</sup> пиловочника [1]. К преимуществам плантационных культур следует отнести высокий уровень механизации всех видов работ по их выращиванию и сокращение затрат на лесосечные работы по сравнению с рубкой в естественных насаждениях, а также – на транспортировку сырья к месту переработки.

Особенностью плантационных культур является двойной селекционный отбор растений. Первый этап отбора осуществляют перед посадкой, второй этап отбора производят уже в культурах с целью определения деревьев-лидеров, сохраняемых до главной рубки. Предполагалось, что деревья-лидеры по темпам роста будут превосходить средние деревья почти вдвое. Количество их должно составлять примерно 1/3 от общего количества высаженных деревьев.

Цель наших исследований состояла в установлении особенностей роста и формирования сортиментной структуры плантационных лесных культур ели европейской (*Picea abies*), заложенных по проектам института «Союзгипролесхоз» в 80-х годах прошлого века. Объектом исследований являлись плантационные лесные культуры ели европейской, в Углическом лесхозе Ярославской области в возрасте 10...20 лет, созданные в целях обеспечения еловым балансовым сырьем Балахнинского ЦБК. Были заложены 7 пробных площадей в культурах различного возраста, изыскания на которых выполнены по общепринятым методикам, со сплошным пересчетом деревьев, их обмером, с подеревным картированием.

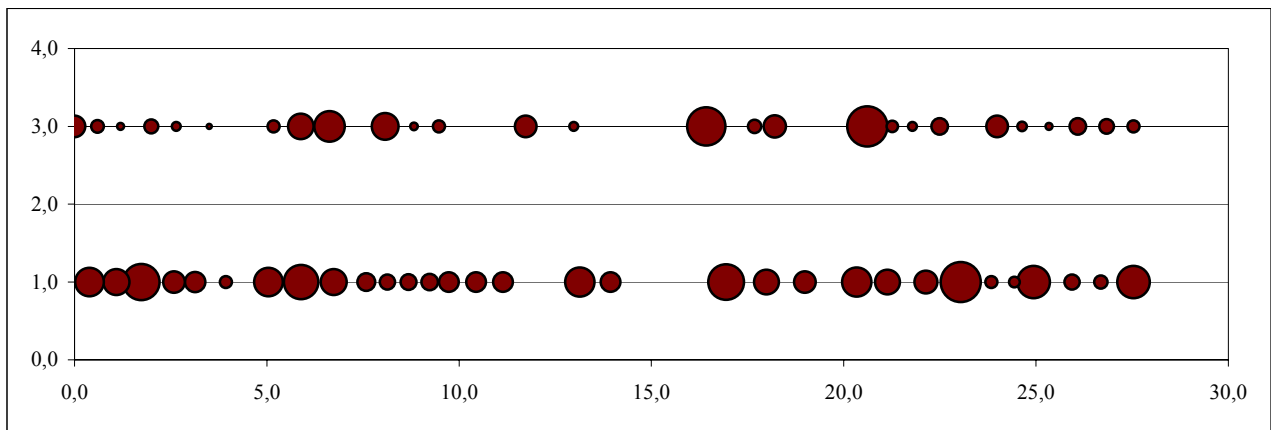


Рисунок. Размещение деревьев разного диаметра на 30-метровом отрезке сдвоенных рядов 20-летних культур ели

Целевые плантационные культуры заложены в 1982–1993 годах в Заозерском лесничестве на свежих вырубках после сплошной рубки. Рельеф участков равнинный, глубина залегания грунтовых вод 1,5–2,5 м. Почвообразующими породами являются бескарбонатные моренные супесчано-суглинистые и супесчано-глинистые отложения. Глубина залегания морены 1,1–1,2 м. Почвы – слабодерновые неоглеенные различной степени оподзоленности. Исходное содержание гумуса 1,9–3,5 %, величина гумусового горизонта колеблется от 11 до 20 см. Содержание подвижных оснований (мг/100 г почвы): фосфора – 1,0, калия 5,4. Гидролитическая кислотность (мг/экв.) 6,3. Тип условий местопроизрастания С<sub>2</sub>–С<sub>3</sub>, тип леса – ельник-кисличник. В настоящее время содержание гумуса в почве 4,74 %, рН водной вытяжки почвы – 5,8. Содержание подвижных оснований (мг/100 г почвы): фосфора – 8,1, калия – 19,5. Исследования показали, что сохранность растений в 20-летних культурах составляет от 42 % до 55 %, что практически соответствует теоре-

тическим показателям густоты плантационных культур. Фрагмент картирования деревьев по их диаметру в 20-летних плантационных культурах приведен на рисунке.

Наблюдения показали, что среднее расстояние между деревьями-лидерами (с диаметром и высотой выше средней) в ряду равнялось  $1,5 \pm 0,3$  м при шаге посадки 0,5 м. Количество деревьев-лидеров составило 32,7 % от общего числа произрастающих на пробной площади. Это, по мнению ряда авторов [2], позволит получить максимальный, качественный эксплуатационный запас древесины. В исследованных 20-летних культурах до 70 % древостоя могут обеспечить выход балансовых сортиментов.

#### Библиографический список

1. Мелехов И.С. Комплексная продуктивность леса и ее повышение // Сборник научных трудов МЛТИ. – М.: МЛТИ, 1973. – Вып. 49. – С. 5–13.
2. Закладка и выращивание лесосырьевых плантаций ели и сосны. Методические рекомендации. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1986. – 106 с.

## ИВАН СТЕПАНОВИЧ МЕЛЕХОВ (К СТОЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Б.Н. УГОЛЕВ, *проф. каф. древесиноведения, акад. ИАВС, председатель Регионального Координационного совета по древесиноведению*

Воспоминания об Иване Степановиче относят меня к временам почти полувековой давности. Придя на кафедру к своему учителю проф. Леониду Михайловичу Перелыгину, я увидел стенд с портретами выдающихся древесиноведов. Среди них выделялась фотография сравнительно молодого человека с изящным поворотом головы, удлинёнными чертами лица, высоким лбом и светящимися глазами. Это был Иван Степанович Мелехов. Позднее я познакомился с его работами в области древесиноведения. Достаточно полный обзор работ Ивана Степановича в этой области дан в статье «Академик И.С. Мелехов – выдающийся древесиновед», посвящённой 90-летию со дня его рождения. Эта статья, опубликованная в «Лесном журнале» № 6 за 1995 г., написана по материалам доклада на «Мелеховских чтениях» в МГУЛ.

Среди многих направлений научной деятельности крупнейшего лесоведа И.С. Мелехова значительное место занимают проблемы древесиноведения. Интерес к этим вопросам возник у Ивана Степановича в самом начале его творческого пути. Вторая по счёту работа в списке его печатных трудов называется «О качестве северной сосны» 1932 года [1]. На основании результатов собственных анатомических и лесоводственных исследований он приходит к выводу о важности измерения содержания поздней древесины, а не только ширины годичного слоя.

С убедительной аргументацией, яркой публицистичностью и в прекрасном литературном стиле И.С. Мелехов доказывает преимущества лесоматериалов из северной сосны. Работа молодого автора [2] обратила внимание крупных древесиноведов Л.М. Перелыгина и А.Х. Певцова, которые в своём фундаментальном труде «Механические

свойства и испытания древесины» (1934) уже ссылаются на неё. В последующих работах по строению и свойствам древесины ели [2], сосны [3], лиственницы [4], качеству хвойной древесины [5] был охвачен весьма широкий круг проблем. В связи с лесной пирологией вопросы древесиноведения были представлены в его трудах 40-х годов XX в. [6, 7].

В последующие годы в работах И.С. Мелехова, его учеников и последователь Т.А. Мелеховой, Т.К. Коваленко, В.Д. Ломова, Е.П. Сергеевой, И.И. Степаненко, Г.Л. Тышкевич, П.Г. Мельника и др. развивалось лесоводственно-древесиноведческое направление исследований.

Мое личное знакомство с И.С. Мелеховым состоялось в начале 70-х годов, когда он перешёл на постоянную работу в МЛТИ. Иван Степанович поддержал мое участие в конференции Международной академии наук о древесине (ИАВС) в Баньске-Быстрице в 1975 г., а через четверть века тепло поздравил с избранием в состав членов этой высокоавторитетной научной организации.

Особенно частыми наши встречи и беседы с Иваном Степановичем стали в последние годы его жизни. Мы обсуждали широкий круг проблем, связанных с историей и перспективами развития древесиноведения, постановкой преподавания фундаментальных и профилирующих дисциплин при подготовке лесных специалистов. Многие из того, о чем мы говорили, нашло отражение в его «Воспоминаниях» о Лесотехнической академии. В этих увлекательных и очень содержательных мемуарах ощущается «древесиноведческий мотив». И.С. Мелехов сотрудничал с профессором ЛТА, крупнейшим анатомом и физиологом древесных растений Л.А. Ивановым (впоследствии членом-кор-

респондентом АН СССР). Близкая дружба связывала его с проф. С.И. Ваниным – организатором кафедры древесиноведения и автором первого учебника. Проф. С.И. Ванин, наряду с акад. В.Н. Сукачевым и проф. М.Е. Ткаченко, был официальным оппонентом по докторской диссертации И.С. Мелехова, блестяще защищенной им во время войны (в 1944 г.) в Свердловске.

Позднее Иван Степанович в течение многих лет находился в очень дружеских отношениях с другим древесиноведом, членом Международной ассоциации анатомов древесины (ИАВА), проф. А.А. Яценко-Хмелевским. Особенно их сближала широкая образованность и владение иностранными языками. Это способствовало их активному участию в VI Мировом лесном конгрессе (Мадрид, 1966), когда И.С. Мелехов возглавлял делегацию нашей страны, и на VII Международном Ботаническом конгрессе в Ленинграде (1975), где А.А. Яценко-Хмелевский был вице-президентом. Он восхищался эпистолярным творчеством А.А. Яценко-Хмелевского, глубокое знание русского языка, изящество литературного стиля и тонкий юмор которого отмечали все состоявшие в дружбе с ним.

Наши взаимные симпатии с Иваном Степановичем переходили в тесное деловое сотрудничество при редактировании перевода известного в мировой литературе справочного руководства по древесине (1979), и особенно при создании «Лесной энциклопедии» (1986), членом редколлегии которой был Иван Степанович. Он был членом Оргкомитета I Международного симпозиума «Строение, свойства и качество древесины», Москва – Мытищи, 1990 г., и руководил пленарным заседанием. Следует отметить, что с такой же тематикой IV Международный симпозиум Регионального Координационного совета по древесиноведению (РКСД) прошел в «альма-матер» Ивана Степановича в С.-Петербурге в 2004 г. В этом крупном международном форуме приняли участие многие ученики и последователи И.С. Мелехова.

В последовавшем за форумом в России международном симпозиуме по древе-

синоведению ИАВС/ИАВА, в Монпелье, Франция, в нашем (с В.Г. Санаевым) докладе была отмечена роль И.С. Мелехова в истории отечественного древесиноведения и высшего лесного образования. Нашли дальнейшее развитие высказывания Ивана Степановича о том, что «преподаватель высшей школы – это не только педагог, но и ученый, и даже больше ученый, чем педагог». Была подчеркнута ключевая позиция древесиноведения в образовательных программах по многим лесным специальностям.

И.С. Мелехов пользовался глубоким уважением среди не только отечественных, но и зарубежных коллег. В этом я неоднократно убеждался, общаясь и переписываясь с такими ныне здравствующими учеными, как Вальтер Лизе (президент ИЮФРО в 1977–78 гг.), Роберт Кеннеди (президент ИАВС в 1987–1990 гг.) и др.

Мы придерживались с Иваном Степановичем единых взглядов на то, что наши студенты должны владеть широко распространенной английской лесной терминологией. В то же время нельзя допускать наметившейся в последние годы тенденции бездумного, буквального перевода на русский язык иностранных терминов.

И.С. Мелехов был блестящим популяризатором науки. У многих в памяти его публикации, посвященные роли М.В. Ломоносова и Г.Ф. Морозова в развитии лесной науки, выступления по линии общества «Знание». В деятельности этого общества МЛТИ активное участие принимала его супруга незабвенная Тамара Анатольевна Мелехова.

С нежностью и теплотой он вспоминал о родном Севере, и мне особенно дорога его книга, подаренная за два месяца до кончины. Идут годы, и все более осязаемым становится масштаб личности Ивана Степановича Мелехова, внесшего крупный вклад в развитие отечественной лесной науки и высшего лесного образования.

#### **Библиографический список**

1. Мелехов И.С. О качестве северной сосны. – Архангельск: Севкрайгиз, 1932. – 26 с.

2. Мелехов И.С. Древесина северной ели. – Л.: Гослестехиздат, 1934. – 38 с.
3. Мелехов И.С. О технических свойствах древесины сосны Плесецкого лесотрансхоза. – Архангельск: Архангельск. лесотехн. ин-т, 1934. – Вып 1. – С. 63–82
4. Мелехов И.С., Стрекаловский Н.И. К характеристике древесины сибирской лиственницы // Механ. обр. дерева. 1934. – № 9. – С. 28–31
5. Мелехов И.С., Качалов А.А. Качество хвойной древесины Пинежско-Кулойского водораздела // Лесн. хоз-во и лесозэксплуатация. – 1936. – № 8. – С. 45–49
6. Мелехов И.С. Об изменениях анатомического строения древесины под влиянием лесных пожаров. – Архангельск: Архангельск. лесотехн. ин-т, 1940. – Вып. 16. – 53 с.)
7. Мелехов И.С. Влияние пожаров на лес. – М. – Л. Гослестехиздат, 1948. – 127 с.
8. Перельгин Л.М., Певцов А.Х. Механические свойства и испытания древесины. – М. Гослестехиздат, 1934. – 488 с.
9. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения – 2 изд. – М.: Лесн. пром-ть, 1986. – 366 с., 3 изд. – М.: МГУЛ, 2002. – 340 с.
10. Строение, свойства и качество древесины. // Труды I, II, III, IV Международн. симпозиумов Координац. совета по древесиновед. (ред. Б.Н. Уголев) I симп. – М.: МЛТИ, 1990 – 273 с.; II симп. – М.: МГУЛ, 1997. – 378 с.; III симп. – Петрозаводск: КНЦ РАН, 2000 – 311с; IV симп. – СПб.: СПбГЛТА, 2004. – 569 с.

## И.С. МЕЛЕХОВ – КРУПНЫЙ УЧЕНЫЙ И ТАЛАНТЛИВЫЙ ПЕДАГОГ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Ф.В. КИШЕНКОВ, *проф.*, декан лесохозяйственного факультета БГИТА

В моей творческой биографии И.С. Мелехов занимает особое место. По его учебникам довелось учиться в техникуме и вузе. Занимаясь подготовкой кандидатской и докторской диссертаций по проблемам строения и структуры древостоев, я пользовался научными трудами Ивана Степановича. Уже в те ранние годы складывалось впечатление, что после М.Е. Ткаченко патриархом отечественного лесоводства стал академик И.С. Мелехов.

Позже в этом я убедился благодаря личным встречам и совместной работе в научно-методической комиссии по лесному хозяйству УМО по образованию в области лесного дела, в котором я состою с 1984 года. Каждое общение с акад. И.С. Мелеховым оставляло в моей памяти глубокий след. Беседы с ним по проблемам лесной науки придавали прилив оптимизма и уверенности в творческих силах. Помню мое первое выступление на научно-практической конференции, проводимой кафедрой лесоводства МЛТИ под председательством Ивана Степановича. Волновался изрядно, хотя в аудитории были земляки: доц. А.С. Бабакин закончил аспирантуру на кафедре лесной таксации в Брянске, с доц. В.И. Обыденниковым

учился в аспирантуре. Но такт крупного ученого, опытного педагога, наставника молодых ученых быстро успокоил, и мой доклад о структуре древостоев и интенсификации промежуточного пользования лесом вызвал оживленную дискуссию, и я получил положительную оценку. Контакт с учеными ведущего лесотехнического вуза России состоялся, а последующие годы обогатили наши творческие планы, расширили круг друзей.

С 1984 г. в г. Брянске на базе лесохозяйственного факультета и учебно-опытного лесхоза периодически проходили координационные совещания по направлениям лесной науки, выездные заседания УМК по лесному хозяйству. На одном из заседаний по координации исследований в области рубок леса (сентябрь 1986 г.) принимал участие И.С. Мелехов. На первом стационаре, заложенном в 1924 г. проф. В.П. Разумовым, Иван Степанович произнес запоминающиеся слова: «... До сего дня Брянский лесной массив в моей творческой биографии был “белым пятном”. Сегодня мы начинаем его познавать и стирать “белое пятно”». Закончился осмотр опытных объектов в конце дня, и на обсуждении итогов акад. И.С. Мелехов

одобрительно отозвался о качестве опытных участков и в целом о брянской школе подготовки лесоводов, особенно благодарил организаторов, что в год борьбы с алкоголизмом (1986) в партизанском крае нашли способ «обойти» запрет.

Содружество ученых двух вузов (МЛТИ и БТИ) с каждым годом расширялось и укреплялось. С приходом к нам проф. А.С. Тихонова – ученика И.С. Мелехова – возникло естественное слияние классического лесоводства, развиваемого учеными в Москве и Ленинграде совместно с разработками ученых Брянского технологического института. Иван Степанович Мелехов в очередном издании своего учебника по лесоводству (1989) включил и наши предложения по регулированию структуры древостоев в процессе лесовыращивания лесоводственными методами.

Особую память о великом ученом и педагоге И.С. Мелехове я сохранию до конца жизни за ту отеческую поддержку, которую он оказал в период подготовки и защиты моей докторской диссертации в МЛТИ (1990). Иван Степанович содержание диссертации знал в деталях после ее обсуждения на кафедре лесоводства и при рассмотрении на совместном заседании кафедр ЛХФ. Поэтому в ходе защиты он первым высказался положительно о научной проблеме и результатах работы. Добрые напутствия академика И.С. Мелехова и сегодня являются для меня чрезвычайно важным при общении со студенчеством, при подготовке аспирантских работ и защите диссертаций. Лесоводы-практики Брянской области, студенчество лесохозяйственного факультета БГИТА с благодарностью изучают и применяют научные открытия дорогого нам И.С. Мелехова.

## **АКАДЕМИК ИВАН СТЕПАНОВИЧ МЕЛЕХОВ: УЧЕНЫЙ И ЧЕЛОВЕК**

*Е.Н. САМОШКИН, проф., зав. каф. лесной селекции и дендрологии БГИТА*

**В**первые я встретился с И.С. Мелеховым в шестидесятые годы прошлого столетия в Государственном комитете СССР по лесной, целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей промышленности и лесному хозяйству, где он работал заместителем председателя. Передо мной предстал человек высокого роста, стройный, причем чувствовалась в нем внутренняя энергия, собранность, глубина мысли и приятное человеческое обаяние. Он выступал недолго, без громких заявлений и указаний, и я сразу понял, что Иван Степанович – не типичный руководитель высокого государственного ведомства, он настоящий ученый-лесовод, который прекрасно знает и ценит лес, его природу и авторитетно судит по всем важным проблемам лесоводственной науки и лесохозяйственного производства.

Мне посчастливилось быть участником научных конференций и совещаний, в которых принимал участие и Иван Степано-

вич; приятно сказать, что он всегда был в центре диспутов по самым разнообразным вопросам лесоводства. Особенно яркими были его выступления, критические замечания, острые вопросы при осмотре опытных объектов в лесу. Он не мыслил обсуждение любой проблемы лесоводства без посещения лесных насаждений. Только там он видел ясные ответы на самые сложные вопросы из жизни лесных сообществ.

Будучи деканом лесохозяйственного факультета, я неоднократно встречался с И.С. Мелеховым: его всегда интересовали разнообразные вопросы жизни вуза, особенно исследования лесохозяйственной направленности, которые ведутся учеными в Брянском лесном массиве.

Помню, как обстоятельно он обсуждал со мной тему моих исследований по химическому мутагену древесных растений (в 60–70 годах XX в. это было новое направление в лесоводстве). Он был знаком с моим

научным консультантом – членом-корреспондентом АН СССР И.А. Рапопортом и всегда поддерживал мои начинания.

Интересно, что при каждой встрече в МЛТИ Иван Степанович обязательно приглашал к себе на кафедру для обстоятельной беседы по всем интересующим его лесным проблемам.

В 1991 г., будучи в Ленинграде, в Лесотехнической академии, я узнал от моих коллег о том, что Иван Степанович не всегда присутствует на заседаниях ученого совета по защите диссертаций.

В очередной раз я навесил Ивана Степановича на кафедре. После продолжительной беседы передал любезное приглашение от ленинградских ученых-лесоводов. Он срочно позвонил в Ленинград, принес свои искренние извинения и, несмотря на осеннюю слякоть и не совсем хорошее само-

чувствие, прибыл на очередное заседание и активно участвовал в его работе.

Лесотехническая академия в Ленинграде, где учился Иван Степанович, была для него любимым вузом. Сразу после защиты моей диссертации он взял меня под руку, долго водил по коридорам, рассказывал и показывал, кто из известных ученых-лесоводов и по каким предметам в тридцатые годы прошлого столетия читал лекции студентам, в том числе и юному И.С. Мелехову. А когда я сказал, кто из профессоров шестидесятих годов читал в этих аудиториях лекции на нашем потоке, он с удивлением заметил, что все время считал меня воспитанником брянского вуза. Очень приятно, отметил он, что мы не только коллеги, но и «однокашники» по вузу.

Таким запомнил я Ивана Степановича как ученого и человека.

## ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА РАЗРЕЖИВАНИЙ ДРЕВОСТОЕВ ПРИ КОМПЛЕКСНЫХ РУБКАХ

А.Г. МОШКАЛЕВ, проф., зав. каф. таксации и лесоустройства СПбЛТА, д-р с.-х. наук,  
В.К. ХЛЮСТОВ, проф., зав. каф. лесоводства МСХА

Академик ВАСХНИЛ И.С. Мелехов в своих работах особо отмечал необходимость проведения лесоводственных мероприятий в сложных по строению, смешанных по составу насаждениях. Одним из таких мероприятий стали комплексные рубки, предусматривающие главное пользование по лиственной части древостоя. Исследования были проведены под руководством академика РАЕН А.Г. Мошкалева для лесов Карельского перешейка Ленинградской области на кафедре лесной таксации и лесоустройства Санкт-Петербургской ЛТА.

В соответствии с лесоводственными требованиями комплексные рубки проводятся в сосняках, ельниках I-III бонитета, начиная с 41-го года и завершая за 0,5 класса до возраста главной рубки. Предельное снижение полноты при комплексных рубках

должно быть не ниже 0,6 ед. При их проведении прорубаются волока шириной 4 м с расстоянием между ними 30 м. Количество приемов рубки обычно 2–3.

При решении поставленной задачи используется критерий по максимуму эффекта при ограниченной сумме затрат. С затратами и эффектом в поставленной задаче связаны следующие основные факторы:

- текущий прирост древостоев (так как здесь учитываются главное и промежуточное пользования);
- восстановление запаса после рубки;
- общий вырубаемый запас при комплексных рубках и рубках главного пользования;
- распределение вырубаемого запаса по составляющим породам;
- выход ликвидной древесины;

– снижение выхода деловой древесины за счет гнили и других пороков по мере увеличения возраста, особенно лиственных пород в составе;

– использование отпада;

– возможное снижение затрат на комплексные рубки.

Учесть эти различные по содержанию факторы в одном критерии трудно. Все факторы учитываются, если в качестве критерия принять экономический показатель в рублях. Но в этом случае требуется делать дисконтирование, так как общий эффект будет к возрасту главной рубки, а затраты производятся за 30–50 лет до этого момента. Дисконтирование на такой период в экономике не рекомендуется.

Лучше всего иметь критерий в натуральных показателях, кубометрах. Наиболее подходит критерий – максимум суммы главного и промежуточного пользования, но не по общему запасу, а по деловой древесине, спрос на которую со временем не снижается. В этом случае учитываются все указанные факторы, кроме последнего по затратам на комплексные рубки.

Затраты снижаются, если интенсивность рубки повышается, что ведет к снижению пользования.

Теоретически возможны два решения по этому критерию (рис. 1. точки В и С).

Таким образом, выбирается критерий:

$$W_D \rightarrow \max$$

$$W_D = V_{D_{\text{пп}}} + V_{D_{\text{гп}}}$$

при условии:  $P - \max$ ,

где  $W_D$  – сумма главного и промежуточного пользования по деловой древесине;

$V_{D_{\text{пп}}}$  – объем деловой древесины от промежуточного пользования, м<sup>3</sup>/га;

$V_{D_{\text{гп}}}$  – объем деловой древесины от главного пользования, м<sup>3</sup>/га;

$P$  – процент интенсивности выборки по общему запасу при комплексной рубке.

### Содержание и модели расчетов

При расчете запаса на 1 га древостоя к следующему приему рубки нужно учитывать запас на 1 га до рубки, за вычетом запаса на волоке (это 12 % согласно лесоводственным требованиям), вырубаемый запас на один прием, текущий прирост, снижение запаса за счет отпада.

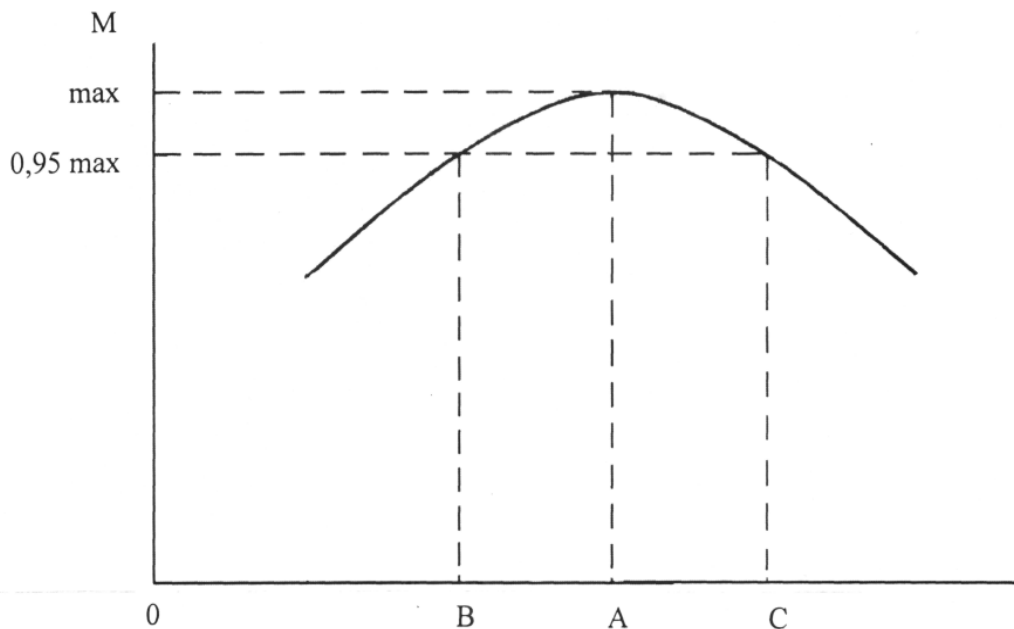


Рис. 1. Возможные варианты решения по критерию.  $W$  – сумма главного и промежуточного пользования, м<sup>3</sup>/га;  $P$  – процент интенсивности комплексных рубок по запасу;  $A$  – процент интенсивности, соответствующий максимальному пользованию;  $B$  – минимальный процент интенсивности, соответствующий 95 % максимального пользования;  $C$  – максимальный процент интенсивности, соответствующий 95 % максимального пользования.



При рубке реализуется часть отпада, не успевшая превратиться в неликвидную древесину. Это величина, по нашим данным, равна отпаду за 5 лет по хвойным породам и за 3 года – по мягколиственным. Полнота не должна снижаться ниже 0,6, согласно заданию. Расчеты были проведены по каждой составляющей породе по общему запасу и запасу деловой древесины на 1 га.

В первую очередь вырубается осина как спелая часть древостоя. При втором и третьем приемах вырубается осина и береза как первоочередные, так как береза в этом возрасте относится также к спелой части.

При этом принималась интенсивность рубки от 10 % при одних вариантах расчета до 30–40 % при других вариантах. Из этих двух вариантов выбирался минимальный.

Если установленный лимит не использован за счет рубки лиственных пород, то назначалась рубка ухода по хвойным породам.

При сплошной рубке предусматривалось оставление семенных деревьев сосны. По нашим расчетам, они составляют 8 % от запаса сосны.

Для расчета использовалась постоянная исходная информация по запасам на 1 га при полноте 1,0 из стандартных таблиц, используемых в Ленинградской обл., по динамике процента деловой древесины по породам и возрастам по А.Г. Мошкалеву. Используемая при рубках часть отпада вычисляется по имеющимся закономерностям. Процент текущего прироста определяется по уравнению:

$$Z = a - b(P - 0,6)$$

где  $a$  – процент текущего прироста при полноте 0,6 (с которой допускается рубка);

$b$  – коэффициент, вычисленный для каждого бонитета, породы и полноты, исходя из того, что процент прироста при полноте от 0,6 до 1,0 имеет изменение близкое к прямолинейному.

$P$  – полнота, которая имеется перед началом рубки.

Вычисления проведены по множеству вариантов: по каждому бонитету, при раз-

личном исходном составе и полноте в 41 год, разной интенсивности комплексных рубок в различные приемы при разном сроке повторяемости.

### **Оптимальная интенсивность и сроки повторяемости разреживаний при комплексных рубках**

Как было принято изначально, оптимальные варианты интенсивности и сроки повторяемости комплексных рубок должны выбираться по критерию, обеспечивающему максимум суммы главного и промежуточного пользования, умноженному на 0,95 (при максимуме интенсивности).

По моделям, алгоритму и программе сделаны расчеты размера промежуточного и главного пользования по общему запасу деловой древесины при разной интенсивности и сроках повторяемости комплексных рубок. Оптимизационные модели составлены для сосняков, ельников II и III классов бонитета с полнотой 0,6; 0,8; и 1,0 и примесью лиственных пород в составе древостоев от 1 до 5 единиц.

Для каждого бонитета, полноты и состава рассматривались интенсивности в процентах от общего запаса: 0 (без рубок ухода), 10, 20, 30 %, а сроки повторяемости: 10, 20, 30 лет

В результате расчетов выяснено, что почти во всех случаях максимум суммы промежуточного и главного пользования по деловой древесине наблюдается при низкой интенсивности изреживания 10 % по общему запасу и сроке повторяемости комплексных рубок 10 лет. Это объясняется тем, что при увеличении интенсивности рубки почвенно-световой прирост не успевает восстановить запас до необходимого уровня.

Выявлено, что в возрасте 41 год размер пользования оказывается одинаковым для древостоев с 5–9 единицами хвойных пород в составе. Рубка ведется в основном по лиственным породам с долей в составе 3–5 единиц. Если они представлены 1–2 единицами, то в рубку включаются также хвойные породы.

В возрасте 51 и 61 год размер пользования несколько падает при увеличении до-

ли лиственных пород в составе. Это обусловлено более низким выходом деловой древесины у лиственных пород, а также более быстрой гибелью их отпада. Отпад по лиственным породам используется, если он появился за 1–3 года перед рубкой. При большем сроке он теряет качество и не ис-

пользуется. По хвойным породам этот срок больше (до 5 лет и более).

К возрасту сплошной рубки остаются одни хвойные деревья, если в 41 год их доля в составе насчитывала 8–9 единиц. При меньшей доле хвойных пород в составе к сплошной рубке сохраняется часть лиственных пород.

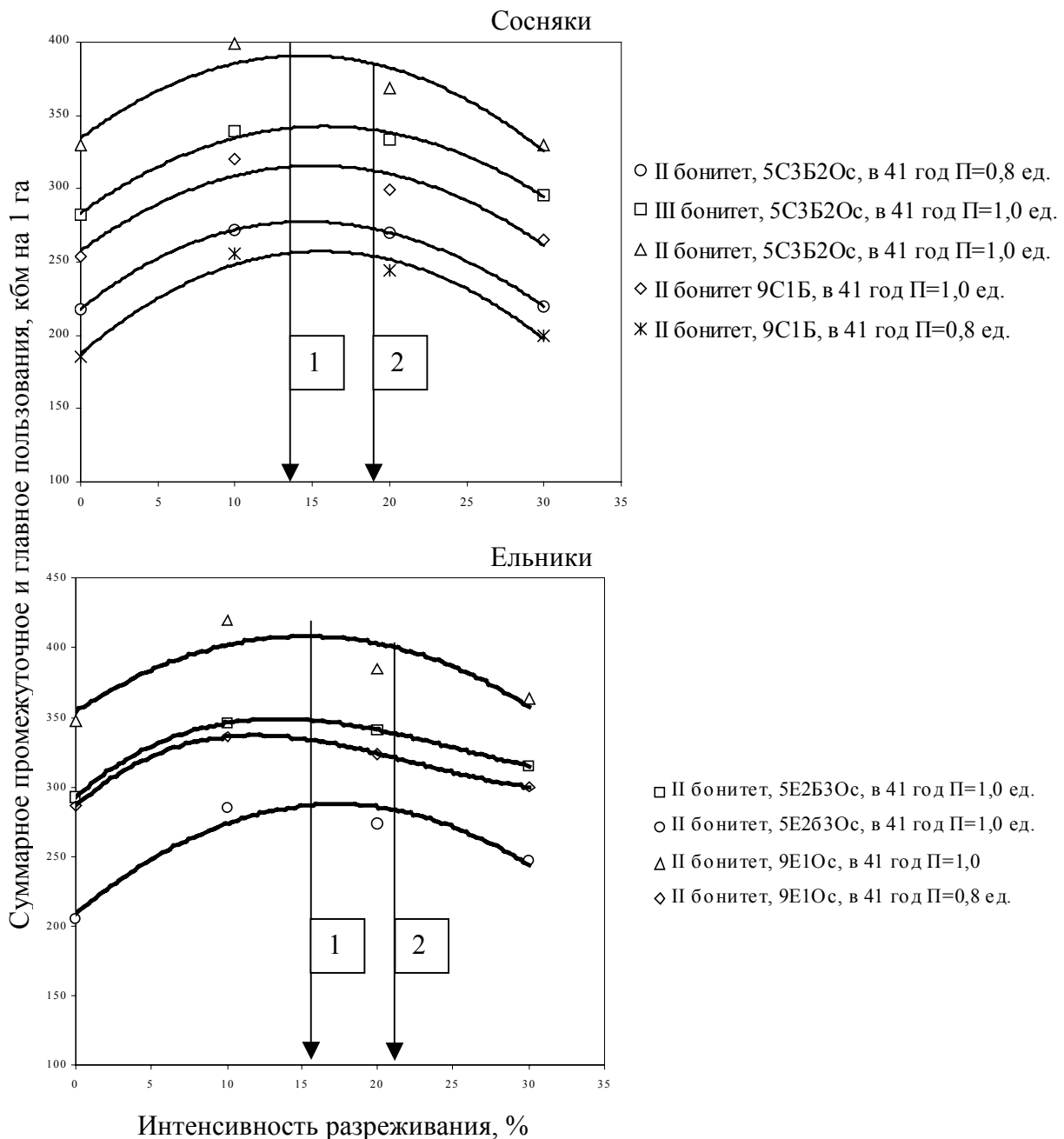


Рис. 2. Сумма промежуточного и главного пользования (без волоков) на 1 га по деловой древесине в зависимости от интенсивности комплексных рубок 1 – средняя интенсивность, соответствующая пользованию 0,95 от максимума для древостоев с примесью лиственных пород до 1 ед. в составе; 2 – то же при 5 ед. лиственных пород в составе

Т а б л и ц а

**Нормативы интенсивности разреживаний и сроков повторяемости комплексных рубок (без учета волоков) для одноярусных, одновозрастных и относительно одновозрастных древостоев**

Категория древостоев	Коэффициент Б и Ос в составе	Минимальная полнота до рубки	Интенсивность разреживания, % при полнотах		Срок повторяемости, лет
			0,7–0,8	0,9–1,0	
Сосновые	1–2	0,7	10–15	15	10–15
	3–5	0,7	15	20	15–20
Еловые	1–2	0,7	10	15	10
	3–5	0,7	15	20	10–15

Сравнение комплексных и обычных рубок ухода показало, что при рубке в 41 год при составе 7СЗБ вырубается деревья как сосны, так и березы, а при рубке в 51 год вырубается деревья только березы, так как она рассматривается как спелая часть древостоя. В 41–51 годы сосна и ель вообще не вырубается (за исключением отпада), если имеются осина, береза при их доле в составе 30 % и более.

По полученным данным построены графики изменения размера пользования при разной интенсивности рубки и сроке повторяемости (рис. 2).

Наиболее низкая величина лесопользования получается при отсутствии комплексных рубок (при интенсивности равной нулю). Это обусловлено тем, что при отсутствии комплексных рубок примесь лиственных пород к возрасту главных рубок (81 год) мало изменяется, а выход деловой древесины, по А.Г. Мошкалеву, у березы снижается до 50 %, у осины до 35 %. При отсутствии комплексных рубок не используется отпад. Поэтому снижение пользования по деловой древесине по сравнению с максимумом велико. Если примесь лиственных пород равна 1–2 единицам в составе, то снижение составляет 15–20 %, а при 3–5 единицах в составе снижение достигает 20–30 %.

При интенсивности комплексных рубок около 10 % во всех рассмотренных вариантах сумма пользования оказывается максимальной. В этом случае примесь лиственных пород к моменту главной рубки падает до минимума или почти вся вырубается. Снижения выхода деловой древесины почти нет. Максимально возможно используется отпад,

так как комплексные рубки часто повторяются (через 10 лет). Вырубается запас перекрывается текущим приростом.

По мере увеличения интенсивности рубок часть запаса не успевает компенсироваться за счет текущего прироста. Отпад меньше используется, т.к. срок повторяемости рубок увеличивается до 15–20 лет. При интенсивности 30 % сумма пользования сильно снижается и приближается по величине пользования к варианту без комплексных рубок. Это приводит к выводу, что комплексные рубки с такой интенсивностью не нужны, так как при них получается большой объем лиственных тонкомерных лесоматериалов, а в то же время расчетная лесосека по мягколиственным хозяйствам на Северо-Западе и Севере России не используется. При исходной полноте 0,6 снижение пользования достигает также 25–30 %. В этом случае рубка также нецелесообразна.

Согласно принятому критерию, отыскивалась интенсивность комплексной рубки, при которой пользование отличается от максимального на 5 %. В этом случае затраты на рубки ухода снижаются.

Оказалось, что оптимальным будет пользование при интенсивности 10–15 % в древостоях с примесью лиственных 1–2 единицы в 41 год, а 15–20 %, если их примесь будет составлять 3–5 единиц состава.

На основании полученных данных составлены практические рекомендации по интенсивности и срокам повторяемости комплексных рубок, которые приведены в таблице. Интенсивность дана для межволочных пространств. Рубка на волоках составляет 12 % при первом приеме.

Интенсивность дана с некоторым диапазоном. При этом имеется в виду, что максимальная величина интенсивности относится к 1-му приему рубки, а минимальная – к 2 и 3-му приемам.

По сравнению с нормативами в действующем наставлении по рубкам ухода, предлагаемые нормативы несколько ниже. По действующему наставлению допускается интенсивность до 30 % в смешанных древостоях (таблица). По нашим данным, интенсивность не должна превышать 20 %.

### **Общие рекомендации для реконструктивных рубок**

Н.И. Ксенофонов предложил для лесов Карельского перешейка нормативы реконструктивных рубок. По этим нормативам в березняках и осинниках I-III бонитета со вторым ярусом или подростом хвойных пород рекомендуется интенсивность разреживания первого яруса до 51–60 % при полноте 0,6–0,7 ед. и до 41–50 % при полноте 0,8–1,0 при сроках повторяемости рубок 15 лет в березняках и 10 лет в осинниках.

Анализ закономерностей роста показал, что эти рекомендации соответствуют оптимальному режиму, определенному через текущий прирост. При рекомендованной интенсивности и повторяемости рубок с учетом текущего прироста и отпада за 2–3 приема рубок первый ярус полностью вырубается и остается второй ярус. Однако при проведении этих рубок очень трудно сохранять после разреживаний потенциально возможную (до рубок) продуктивность второго яруса древостоя.

### **Методические рекомендации по расчету промежуточного пользования при комплексных и реконструктивных рубках**

При наличии нормативов интенсивности и повторяемости рубок целесообразно вести расчет размера промежуточного пользования.

Расчеты могут быть выполнены двумя путями:

1) по каждому выделу при наличии банка данных расчет производится по нормативам;

2) по средним, итоговым данным.

При этом первоначально определяются площади и запасы сосняков и ельников I-III бонитета с полнотой 0,7 и выше. Эти данные распределяются на две группы: с примесью лиственных пород 1–2 и отдельно 3–5 единиц состава. Вычисляются средние интенсивности по формуле:

$$И = (И_1П_1 + И_2П_2 + И_3П_3 + И_4П_4) / (П_1 + П_2 + П_3 + П_4)$$

где  $И_1$  – интенсивность для полноты 0,7 – 0,8 при 1–2 ед. лиственных пород в составе, %;

$И_2$  – то же для полноты 0,9–1,0, %;

$И_3$  – интенсивность для полноты 0,7 – 0,8 при 3–5 единицах лиственных пород, %;

$И_4$  – то же для полноты 0,9–1,0, %;

$П_1, П_2, П_3, П_4$  – соответствующие площади древостоев, га.

Годичная лесосека по площади комплексных рубок вычисляется по принятой в лесоустройстве формуле:

$$П = (П_1 + П_2 + П_3 + П_4) / T$$

где  $T$  – срок повторяемости, лет.

Годичная лесосека по запасу ( $M$ ) вычисляется по формуле:

$$M = M_{фр} * П * И / 100$$

где  $M_{фр}$  – средний запас фонда комплексных и реконструктивных рубок, м<sup>3</sup>/га.

При наличии средней интенсивности легко делать расчеты при лесоустройстве и после лесоустройства, если произошли изменения площадей хозяйства.

Наряду с этим следует отметить, что рассматриваемые рубки проводятся в древостоях с 41 года и, следовательно, все являются проходными, если оценивать их по терминологии рубок ухода.

### **Библиографический список**

1. Мелехов И.С. Лесоведение. Учебник для вузов. 3-е изд., стер. – М.: МГУЛ, 2004.
2. Мелехов И.С. Лесоводство. Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по спец. «Лесное хозяйство». 2-е изд. Доп., испр. – М.: МГУЛ, 2004.

## УЧЕНИЕ О ТИПАХ ВЫРУБОК И.С. МЕЛЕХОВА – СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ ОСНОВА ИСКУССТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСА

А.Р. РОДИН, академик МАН ВШ, д-р с.-х. наук, проф. МГУЛ

Воспроизводство лесных ресурсов, повышение продуктивности и качество лесов являются одной из важнейших государственных проблем. В решении этой проблемы значительное место отводится искусственному возобновлению хвойных пород на свежих вырубках, которые в общем объеме лесовосстановительных работ занимают наибольший удельный вес. Однако выращивание искусственных насаждений в этих условиях является сложным и трудоемким, т.к. это, в частности, объясняется тем, что значительная часть свежих вырубок быстро зарастает травянистой растительностью, которая создает сильное задернение почвы, затеняет культуры и является конкурентом в борьбе за питательные вещества и влагу. В результате этого лесные культуры имеют низкую приживаемость и сохранность. Поэтому внимание лесоводов должно быть сосредоточено на целенаправленном решении одной из коренных проблем лесоводства – выращивании на свежих вырубках биологически устойчивых, высокопродуктивных хвойных насаждений. При отсутствии на вырубках достаточного количества благонадежного подроста, способного сформировать ценный древостой из целевой породы, необходимо искусственное лесовосстановление.

Агротехника и технология создания лесных культур определяются типами условий местопроизрастания, при этом используется классификация Е.В. Алексеева – П.С. Погребняка, учитывающая гигротопы и трофотопы лесокультурной площади. Эта классификация позволяет оценить условия местопроизрастания в статике. Она дает одностороннюю оценку вырубке и не позволяет прогнозировать динамику экологических условий лесокультурной площади и лесных

культур, произрастающих в фазе приживания и индивидуального роста. Оценка лесокультурной площади по трофотопу и гигротопу затрудняет выбор оптимального породного состава, агротехники и технологии, выращивания лесных культур на свежих вырубках, а также установление сроков выполнения лесокультурных работ.

В то же время в одном и том же типе условий местопроизрастания могут сформироваться различные типы вырубок, а следовательно, будут созданы различные экологические условия в посадочном месте лесных культур. Например, в сосняке-брусничнике (по В.Н. Сукачеву) и в А2 (по П.С. Погребняку) в условиях северной и средней тайги европейской части России после сплошной рубки древостоя образуется луговиковый тип вырубки. При этом луговик извилистый создает сильное задернение почвы. Одновременно накапливается мощный слой подстилки, представленный в основном надземными частями луговика. Плотный слой дернины и мощный слой подстилки препятствует естественному возобновлению главной породы. При условии прохождения пала (низового пожара) после рубки в этом типе леса образуется кипрейно-паловый тип вырубки. Иван-чай (кипрей узколистный) не создает заметного задернения почвы. Опад, состоящий из надземной части иван-чая, хорошо разлагается и тем самым удобряет почву. Условия для естественного возобновления сосны здесь создаются весьма благоприятные. В связи с различными типами вырубок, образовавшихся в одних и тех же условиях местопроизрастания (по П.С. Погребняку), должны быть различными способы лесовозобновления – на луговиковых типах вырубок необходимо после рубки древостоя

создавать лесные культуры, а на кипрейно – паловых будет успешное естественное возобновление сосны. Следовательно, типология вырубki (по сравнению с классификацией П.С. Погребняка) позволяет более корректно устанавливать тип лесорастительных условий на площадях сплошных рубок. Практическое значение типологии вырубок (в этом случае) состоит в том, что лесничий, зная возможные изменения экологических условий (формирование того или иного типа вырубki) и этапы возобновления леса, может эффективно намечать лесоводственные мероприятия по восстановлению леса.

Рассматриваемую проблему необходимо решать выполнением комплекса лесокультурных мероприятий на основе динамической типологии леса акад. Мелехова И.С. Эта типология, и, в частности, ее составная часть – учение о типах вырубок, позволяет познать лес в развитии, глубоко понимать его прошлое, настоящее и предвидеть будущее. Этап формирования типа вырубki играет важную роль в успешности выращивания лесных культур на свежих вырубках. Он адекватно отражает изменения экологических условий, которые необходимо учитывать при выращивании лесных культур на свежих вырубках.

Типология вырубок, разработанная акад. И.С. Мелеховым, является важнейшей составной частью динамической типологии леса и может рассматриваться в качестве современной научной основы выращивания лесных культур на свежих вырубках. Она позволяет еще до рубки древостоя определить будущий тип вырубki и динамику экологических условий, создаваемых для культивируемых лесных растений. Тип вырубki (по И.С. Мелехову, 1980) является основной классификационной единицей лесорастительных условий в пространстве и во времени применительно к сплошным вырубкам. Он объединяет участки сплошной рубки, однородные по комплексу лесорастительных условий, характеризующиеся определенным напочвенным покровом, микроклиматическим, почвенно-гидрологическим и микробиологическим режимами, определяющие

общие тенденции изменения лесорастительных условий и лесовосстановительного процесса. Этап формирования типа вырубki наступает сразу же после удаления материнского насаждения. Он является наиболее динамичным и в то же время обособленным. Это объясняется тем, что после удаления древостоя резко изменяются условия среды. Почва становится открытой для прямого солнечного света и рассеянной радиации. Это ведет к существенному изменению почвенного микроклимата и микробиологических процессов в верхнем слое почвы. Обилие света приводит к трансформации травяного покрова, произрастающего под пологом леса, или его появлению на вырубке, если он отсутствовал до рубки леса. Существенно изменяется микроклимат в приземном слое. Здесь отсутствует древостой – основной эдификатор лесного сообщества. Вместо него роль эдификатора выполняет живой напочвенный покров, который оказывает существенное влияние на приживаемость и рост лесных культур в фазе приживания и индивидуального роста.

Влияние живого напочвенного покрова на искусственное лесовозобновление на свежих вырубках разнообразно и значительно. Поэтому при выборе типа лесных культур, агротехники и технологии их создания невозможно ограничиться установлением гигротопы и профотопы без учета этапа формирования типа вырубki и динамичности живого напочвенного покрова. Последний является одним из важнейших индикаторов и эдификаторов среды обитания лесных культур. Так, если привести только название вырубki, например, кипрейная, вейниковая, долгомошная и т.п., то даже одно это дает представление об экологических условиях и возможностях возобновления леса. Поэтому типология вырубок, разработанная акад. Мелеховым И.С., приобрела большое значение для лесокультурного производства.

При оценке влияния живого напочвенного покрова на лесные культуры необходимо учитывать географические условия и не только в том смысле, что в разных регио-

нах проявляется влияние разных видов (например, на севере тайги на вырубках возобновление леса часто задерживается луговиком извилистым, а в южных районах – некоторыми видами вейника), но что влияние одного и того же вида неодинаково в отдельных географических районах и получает поэтому разную лесоводственную оценку.

Тип вырубки диктует агротехнику и технологию выращивания искусственных насаждений и сроков проведения лесокультурных работ. Так, лесные культуры на тупоколоськово-вейниковых вырубках могут быть успешными в том случае, если лесные культуры создавать сразу после рубки леса, пока еще не произошло задернение почвы. Кипрейные вырубки не имеют в первые годы после рубки задернения, их искусственное облесение (при отсутствии семенников) можно проводить в течение длительного срока при обработке почвы нарезкой плужных борозд или фрезерованием. Наиболее трудны для лесовосстановления вырубки с вейником тростниковидным (лесным) и особенно вейником тупоколоськовым. В тех случаях, когда после рубки может образоваться тип вырубки, затрудняющий искусственное возобновление леса, целесообразно создавать под пологом материнского насаждения предварительные культуры. Это предотвратит образование нежелательного типа вырубки и сократит срок выращивания лесных культур.

Формирование типов вырубков в значительной степени определяется составом и полнотой вырубаемого древостоя, почвенно-грунтовыми, а также лесокультурными условиями и эффективностью их проведения. Так, в условиях свежей и влажной сурамени и субори Центральных областей зоны смешанных лесов после рубки древостоев формируются вейниковые, вейниково-кипрейные, злаковые, злаково-разнотравные и щучковые типы вырубков. Однако преобладающими типами являются вейниковые, злаковые (без преобладания вейника) и злаково-разнотравные. При этом тип вырубки проявляется на 2–4 году после рубки древостоя с полнотой 0,8–1,0 и в первые 1–2 года

при полноте 0,7 и ниже. Развитие травяного покрова на указанных вырубках не достигает, как правило, своего биологического расцвета. Это объясняется тем, что в сурамени уже на 2–4 год, а в субори на 3–6 год вырубки обильно покрываются корнеотпрысковой осинкой и в меньшей степени порослевой березой. Их сомкнутости в этом случае достигает в сурамени 0,8–1,0, а в субори 0,6–0,7. Поэтому травяная растительность, не достигнув полного расцвета, подавляется листовыми породами и созданными на вырубке лесными культурами. В первую очередь угнетаются и подавляются представителями семейства злаковых. В результате этого происходит, можно считать, скоротечное формирование типа вырубки, которое прерывается прежде всего появлением листовых пород. К пятилетнему возрасту вырубки листовые чаще всего вытесняют вейник наземный и щучку. Несмотря на скоротечность формирования типа вырубки, этот этап имеет существенное значение в определении агротехники и технологии выращивания лесных культур, а также в выборе типа лесных культур. Лесные культуры в этих условиях необходимо выращивать с учетом динамичности процессов, протекающих одновременно в трех взаимосвязанных и взаимообусловленных направлениях: формирование типа вырубки, естественное возобновление нежелательных листовых пород и искусственное возобновление. При этом агротехника и технология выращивания лесных культур определяется в значительной мере природой вырубков. Облесившуюся вырубку с сомкнутым и лесными культурами следует считать началом «лесного этапа» – началом формирования типа леса.

Лесные культуры на вырубках чаще всего создают по частично обработанной почве, которая не изменяет типа вырубки, а лишь замедляет зарастание обработанной площади. Интенсивность зарастания обработанных почв вырубков травами, их высота и динамичность этих процессов, а также экологические условия в посадочном месте зависят от типа вырубки. Последний, в свою очередь, оказывает существенное влияние на

рост культивируемых растений до момента смыкания крон лесных культур или выхода их из-под полога травянистых растений. Задача лесовода состоит в том, чтобы агротехника выращивания лесных культур обеспечивала ранний выход высаженных растений из-под полога травяного покрова; наши исследования, например, в условиях сурамени показали, что выравнивание по высоте культур ели и травянистой растительности происходит на 6–7 год после посадки семян и на 3–4 год при использовании саженцев.

Следовательно, при искусственном лесовозобновлении необходимо опираться на динамическую типологию леса, разработанную акад. Мелеховым И.С., и ее составную часть – типологию вырубок. Это позволит лучше познать закономерности зарождения и развития лесного биогеоценоза и

обеспечит создание оптимальных экологических условий для лесных культур. В результате этого сократится период завершеного лесокультурного производства, а древостои, наиболее полно отвечающие их целевому назначению, будут формироваться в более короткие сроки, что обеспечит организацию непрерывного и неистощительного пользования лесом. Расчетно-технологические карты создания лесных культур на свежих вырубках должны составляться с учетом типа вырубки или группы типов. Недоучет типа вырубки и динамичности экологических условий на ней приведет к снижению эффективности искусственного лесовозобновления. Типологию вырубок, как и типологию леса, необходимо шире использовать в практике искусственного выращивания леса на свежих вырубках.

## О РАДИАЦИОННОЙ ПИРОЛОГИИ ЛЕСА

*С.И. ДУША-ГУДЫМ, зав. лаб. лесной пирологии Всероссийского научно-исследовательского института лесоводства и механизации лесного хозяйства*

26 апреля 1986 г. на Чернобыльской атомной электростанции произошла авария, в результате которой были загрязнены радионуклидами огромные территории Украины, Белоруссии, России, некоторые районы стран Балтии и Восточной Европы. В зонах с плотностью радиоактивного загрязнения почвы выше 1 Ки/км<sup>2</sup> (37 кБк/м<sup>2</sup>) оказалось около 5 млн чел., из них 278 тыс. – в районах с плотностью загрязнения почвы более 15 Ки/км<sup>2</sup> (555 кБк/м<sup>2</sup>).

Загрязнение радионуклидами земель на территории Российской Федерации произошло не только в результате чернобыльской аварии 1986 г. Такие земли есть в нескольких лесорастительных зонах на территории многих областей, краев, республик России. Загрязнение территорий произошло в 1949–1993 гг. в результате: 1) испытаний в атмосфере ядерного оружия на Семипалатинском ядерном полигоне, начиная с

1949 г.; 2) технологических сбросов в открытые водоисточники радиоактивных отходов и радиационных аварийных ситуаций на производственном объединении «Маяк» (Челябинская обл.) в 1949–1956 гг., 1957 г. и 1967 г.; 3) катастрофы на Чернобыльской атомной электростанции 26.04.1986 г.; 4) аварии на Сибирском химическом комбинате (Томск-7) 6.04.1993 г.

Вопросы ведения лесного хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения территории регламентировались до 1986 г. «Рекомендациями по ведению сельского и лесного хозяйства при радиоактивном загрязнении внешней среды», изданными в 1973 г. с грифом «Для служебного пользования». В этом документе рассматривались вопросы загрязнения внешней среды в результате взрывов ядерного оружия, и до 1986 г. он не был известен широким кругам работников лесного хозяйства. О вероятных особенно-



стях лесных пожаров в условиях радиоактивного загрязнения территории в Рекомендациях данных не было.

Проводившиеся после Чернобыльской катастрофы научно-исследовательские работы до 1990 г. относились к закрытой тематике, их программы и результаты не были известны специалистам лесного хозяйства. Процессы, происходящие при горении лесных горючих материалов (ЛГМ) при разных видах лесных пожаров и разных уровнях радиоактивного загрязнения, образующиеся продукты горения ЛГМ, их возможная миграция в эти годы вообще не рассматривались. До начала 90-х годов не проводили специальные пирологические исследования для получения ответа на вопрос: есть ли существенные отличия лесных пожаров на загрязненных радионуклидами территориях от лесных пожаров на незагрязненных радионуклидами территориях. Сведения о радиоактивном загрязнении различных частей лесных фитоценозов и общие закономерности природы лесных пожаров говорили о том, что проблема лесных пожаров на загрязненных территориях есть и ее нужно исследовать.

В 1991 г. ВНИИХлесхоз начал специальные радиационно-пирологические исследования силами лаборатории лесной пирологии с привлечением подразделений ряда специализированных организаций. Лаборатория лесной пирологии приступила к работам в загрязненных радионуклидами лесах Брянской области России и на Украине в 30-километровой зоне Чернобыльской атомной электростанции. Научным руководителем и ответственным исполнителем работ был назначен заведующий лабораторией лесной пирологии С.И. Душа-Гудым.

Цель работ, установленная для первого года исследований: получить данные о содержании цезия-137 ( $^{137}\text{Cs}$ ) в различных группах ЛГМ, порубочных остатках и продуктах их сгорания. В юго-западной части Брянской области (на территории Злынковского и Клинцовского лесхозов) нужно было создать сеть пробных площадей (ПП), которые представляли бы весь диапазон радиоак-

тивного загрязнения территории России в результате Чернобыльской катастрофы. Для пирологических исследований была использована часть ПП, заложенных в 1988–1989 гг. для других целей; в 1992 г. силами лаборатории заложены еще 5 ПП и созданная сеть из 14 площадей представляла леса с плотностью загрязнения почвы от 1–5 до 170 Ки/км<sup>2</sup>. На территории Карачевского лесхоза было заложено 13 пробных площадей для определения запасов ЛГМ в различных типах леса, аналогичных типам леса загрязненных территорий.

В Злынковском и Клинцовском лесхозах исследования проводили сотрудники лаборатории лесной пирологии: С.И. Душа-Гудым, Б.А. Ушаков, В.М. Костеров, А.М. Малютин, А.Л. Ермаков, А.А. Василенко; в Карачевском мехлесхозе – Г.В. Сныткин, Ю.М. Попов. В 30-километровой зоне ЧАЭС работали: С.И. Душа-Гудым, Б.А. Ушаков, А.М. Малютин, А.А. Василенко, А.Л. Ермаков, Г.В. Сныткин. В первый период работ в Брянской области гамма-спектрометрические и радиохимические анализы отобранных проб лесных горючих материалов и продуктов их сгорания проводились в г. Обнинске Калужской обл. в аккредитованных лабораториях Всесоюзного научно-исследовательского института сельскохозяйственной радиологии ВНИИСХР. Большую помощь на начальном этапе работ оказал лаборатории своими консультациями Валерий Петрович Юланов, много лет занимавшийся вопросами радиационной экологии на Восточно-Уральском радиоактивном следе, а затем на Чернобыльских радиоактивных следах. В 1991 г. проведен отбор образцов ЛГМ, их сжигание и подготовка проб: выполнено 1400 гамма-спектрометрических анализов на содержание  $^{137}\text{Cs}$  и 100 радиохимических анализов на содержание стронция-90 ( $^{90}\text{Sr}$ ) в ЛГМ и продуктах их сгорания. Запасы ЛГМ определены по результатам обработки 700 образцов (отбор, высушивание до абсолютно сухой массы).

Первые же результаты проведенных в 1991 г. исследований в западных районах Брянской обл. в зонах с разным уровнем за-

грязнения почвы радионуклидами (5–15, 15–40 и более 40 Ки/км<sup>2</sup> по цезию-137) показали, что лесные пожары на загрязненных радионуклидами территориях по ряду характеристик не укладываются в понятия классической лесной пирологии. Теоретические основы лесной пирологии разработаны Иваном Степановичем Мелеховым в 1943 г., в 1944 г. опубликовано краткое изложение этого двухтомного труда [12].

Формирование лесной пирологии проходило в сороковые-пятидесятые годы. Вопросы взаимоотношений леса и радиоактивных выпадений стали обсуждать в открытой печати начиная с 70-х гг. XX в., речь шла о миграции радионуклидов, оседающих в лесных биогеоценозах из глобальных выпадений, вопросы лесной пирологии при этом не рассматривалась (М.А. Нарышкин, Р.М. Алексахин, Н.Н. Мищенко, 1973; Р.М. Алексахин, М.А. Нарышкин, 1977). Аспекты взаимоотношений леса и радиации И.С. Мелехов ввел в учебник «Лесоведение» (1980), подраздел «Аномалии воздушной среды и лес».

Исследования 1991 г. показали, что при лесных пожарах в условиях радиоактивного загрязнения основную опасность представляют продукты сгорания лесных горючих материалов. По канонам классической лесной пирологии, основные опасные факторы лесных пожаров – это высокая температура воздуха в зоне горения, повышенное содержание углекислого газа, задымление территории, а ущерб от пожаров оценивали, в основном, по потерям древесины и степени повреждения насаждений.

Результаты проведенных исследований показали, что опасность лесных пожаров в загрязненных радионуклидами лесах определяют в первую очередь иные факторы: твердые и газообразные продукты горения лесных горючих материалов, их количество и удельная радиоактивность, объемы дымовых выбросов и их удельное загрязнение радионуклидами. Было установлено, что образующиеся при лесных пожарах на загрязненных радионуклидами территориях в зонах отчуждения и отселения продукты

сгорания ЛГМ – зола, недожог, дымовые аэрозоли – являются открытыми источниками ионизирующего излучения: концентрация радионуклидов в золе и недожоге составляла сотни тысяч и миллионы беккерелей на 1 кг их массы (или в старых единицах измерения –  $n \cdot 10^{-6} \dots n \cdot 10^{-4}$  Ки/кг).

Первые специальные отборы проб дыма при горении загрязненных радионуклидами ЛГМ проведены в России в 1992 г. лабораторией лесной пирологии ВНИИХлесхоза совместно с отделом ВНИИПО МВД России (начальник отдела Г.М. Гроздов) на территории Злынковского лесхоза Брянской области. Работы проведены 27–29 июня 1992 г. в зоне радиоактивного загрязнения от 15 до 40 Ки/км<sup>2</sup> в лесном массиве, расположенном в нескольких километрах на юго-запад от г. Злынки. В дымовых аэрозолях были выявлены цезий-137, а также  $\beta$  и  $\alpha$ -излучающие радионуклиды стронций-90 и плутоний-239.

В 1991–1992 гг. были получены принципиально важные количественные характеристики лесных горючих материалов и продуктов их сгорания при лесных пожарах на загрязненных радионуклидами территориях. В 1993 г. проведены обследования мест лесных пожаров 1992 г. в загрязненных радионуклидами лесах.

На основе результатов работ 1991–1992 гг. автором статьи были сформулированы принципиальные положения научных основ противопожарного устройства лесов, загрязненных радионуклидами, и доложены на научно-практической конференции «Защита лесов от пожаров», проходившей в г. С.-Петербурге 18–21.03.1993 г. Организаторы конференции: Ленинградский союз специалистов по безопасности деятельности человека, Лесотехническая академия, СПбНИИЛХ, Комитет по лесу РФ. В мае 1993 г. в г. Клинцы Брянской обл. было проведено международное совещание под эгидой ФАО ООН «Лесные пожары на территориях, загрязненных радионуклидами». Организаторы: Федеральная служба лесного хозяйства России, Госкомчернобыль России. Доклад «Лесные пожары на территориях,

загрязненных радионуклидами», сделал С.И. Душа-Гудым. Информация о прошедшем совещании с обстоятельным изложением доклада была опубликована в обширном обзоре В.А. Николаюка [13].

Работы в 30-километровой зоне ЧАЭС в 1991–1992 гг. выполнялись по договору с МП «Возрождение» (руководитель МП Г.В. Бородастов) совместно с сотрудниками лаборатории радиобиологии факультета почвоведения МГУ им. Ломоносова (руководитель группы А.И. Щеглов). Координатором работ от МП «Возрождение» был А.В. Панфилов. В лесном массиве на расстоянии примерно 7 км от разрушенного четвертого блока ЧАЭС, в кв. 49 бывшего Новошепеличского лесничества, был заложен опытный полигон площадью 1,04 га. Полигон разбили на 289 квадратов с размером сторон 6 м. Плотность загрязнения участка «Полигон» в среднем составляла 170 Ки/км<sup>2</sup> (6290 кБк/м<sup>2</sup>) при варьировании этой величины по сети клеток от 50 до 800 Ки/км<sup>2</sup> (от 1850 до 29600 кБк/м<sup>2</sup>).

Последствия лесных пожаров 1992 г. в 30-километровой зоне ЧАЭС исследовал проф. Б.И. Огородников (лаборатория аэрозолей Научно-исследовательского физико-химического института им. Л.Я. Карпова). Научно-технический отчет «Состав, концентрация и распространение радиоактивных аэрозолей во время лесных пожаров 1992 г. в 30-км зоне Чернобыльской АЭС» [15] передан руководством НИФХИ заведующему лабораторией лесной пирологии ВНИИХлесхоза. Б.И. Огородников продолжает исследования по проблеме лесных пожаров на загрязненных радионуклидами территориях, проводит исследования по широкому кругу вопросов в 30-километровой зоне ЧАЭС, в том числе и внутри саркофага разрушенного четвертого блока ЧАЭС.

Вторым экспериментом по исследованию дымов лесных пожаров (после работ ВНИИХлесхоза и ВНИИПО МВД в 1992 г.) были работы, проведенные в августе 1993 г. отделами бывшего РНЭЦ Госкомчернобыля и исследователями из других организаций. Концентрация Cs-137 была определена в

дыме контролируемого лесного пожара на участке леса, расположенном приблизительно в 6 км западнее села Старые Бобовичи Новозыбковского района; плотность загрязнения почвы на участке цезием-137 составляла 30 Ки/км<sup>2</sup>

В 1992–1993 гг. по техническому заданию ВНИИХлесхоза проводились работы по проблеме лесных пожаров в загрязненных радионуклидами лесах Государственным научно-внедренческим предприятием «Огонь и экология», созданным при Томском государственном университете проф. А.М. Гришиным. Сотрудничество не получило развития из-за финансовых проблем. Позже в ТГУ разработана «Методика определения и расчета выбросов загрязняющих веществ от лесных пожаров» (А.М. Гришин, А.А. Долгов, А.Ф. Цимбалюк, 1997).

В 1993 г. автором данной статьи написана первая комплексная информация по проблеме радиоактивных лесных пожаров для относительно широкого круга специалистов лесного хозяйства «Лесные пожары на территориях, загрязненных радионуклидами» [1]. Результаты исследований докладывались на республиканском совещании-семинаре по охране лесов от пожаров в г. Рязани, 23–26.03.1993 г., доклад «Профилактика и тушение лесных пожаров на территориях, загрязненных радионуклидами»; на научно-технических конференциях профессорско-преподавательского состава и аспирантов Московского государственного университета леса: 1–4.02.1994 г., доклад «Радиационные аспекты лесной пирологии»; 1–3.02.1995 г., доклад «Радиационно-пирологические модели лесных насаждений». Материалы доклада «Радиационные аспекты лесной пирологии» подробно обсуждались автором с акад. И.С. Мелеховым.

В 1995 г. утверждены Федеральной службой лесного хозяйства России составленные С.И. Душа-Гудымом «Руководство по противопожарному устройству лесов, загрязненных радионуклидами», «Руководство по созданию и изготовлению лесопожарных карт лесхозов на загрязненных радионуклидами территориях» и «Руководство по рас-

чету уровня противопожарной охраны лесов» [2, 3, 4]. Эти документы составляют «Сборник нормативных актов по противопожарному устройству лесов, загрязненных радионуклидами» (Москва, 1995).

В 1992 г. при содействии проф. Й.Г. Голдаммера – редактора международного журнала ООН по проблеме лесных пожаров (*United Nations, Economic Commission for Europe / International Forest Fire News*) – в этом журнале была опубликована статья С.И. Душа-Гудыма с информацией о проблеме лесных пожаров на загрязненных радионуклидами территориях и проведении комплексных научно-исследовательских работ [13]. В 1993 г. часть указанной информации была опубликована в Испании в журнале *Noticias del Mundo, № Cuatro, Enero 1993, Madrid* [14]. Материалы о результатах радиационно-пирологических исследований были опубликованы в 1996 г. в международном сборнике по лесным пожарам в boreальных лесах Евразии [15].

В 1996 г. в Российской Федерации (Красноярский край, п. Шушенское, 4–10 августа) по инициативе Федеральной службы лесного хозяйства и под эгидой подразделений ООН: Европейской экономической комиссии (ЕЭК), Продовольственной и сельскохозяйственной организации, Международной организации труда (МОТ), Комитета по лесоматериалам и Европейской лесной комиссии – проведен международный семинар по проблеме: «Леса, пожары и глобальные изменения». На семинаре с докладом «Лесные пожары в лесорастительных зонах, загрязненных радионуклидами» выступил С.И. Душа-Гудым. В рекомендациях семинара (пункт Е) указано: «Чрезвычайно большая опасность, которую представляют собой пожары в радиоактивно зараженных районах, и отсутствие опыта и технологий борьбы с такого рода пожарами требуют специальной совместной международной программы по вопросам научно-исследовательской деятельности, предотвращения пожаров и борьбы с ними. Такая программа должна быть осуществлена под эгидой ФАО/ЕЭК/МОТ».

В 1997 г. тема радиоактивных лесных пожаров нашла продолжение на 2-й Международной конференции по лесным пожарам, прошедшей в г. Ванкувере, Канада (*2nd International Wildland Fire Conference 97. May 25-30, 1997. Vancouver, British Columbia, Canada*). В работе конференции приняли участие 525 делегатов из 40 стран. С.И. Душа-Гудым был приглашен на конференцию в качестве докладчика и выступил с докладом «Проблема радиоактивных лесных пожаров» [16].

В этом же году были разработаны разделы, имеющие важное значение в охране труда на лесопожарных работах в условиях радиоактивного загрязнения и составившие часть II «Рекомендаций по оснащению работающих на лесных пожарах полевым снаряжением и средствами индивидуальной защиты, в том числе на загрязненных радионуклидами территориях».

Содержание разделов части II:

1. Опасные факторы лесных пожаров на загрязненных радионуклидами территориях,
- 1.2 Радиоактивное загрязнение лесных горючих материалов разных групп,
- 1.3 Выход продуктов сгорания лесных горючих материалов и их радиоактивное загрязнение,
- 1.4 Оценка радиационно-пирологических последствий лесных пожаров;
2. Особенности тушения лесных пожаров на загрязненных радионуклидами территориях,
- 2.2 Техника и тактика тушения лесных пожаров в условиях радиоактивного загрязнения;
- 3 Средства защиты и техника безопасности,
- 3.1 Средства индивидуальной защиты,
- 3.2 Требования радиационной безопасности (С.И. Душа-Гудым, рис. А.М. Малютин).

Рекомендации согласованы в 1998 г. ЦК профсоюза работников лесных отраслей РФ, Департаментом Госсанэпиднадзора Минздрава РФ, утверждены и изданы Рослесхозом в 1999 г.

В 1998 г. была закончена разработка Государственного стандарта России ГОСТ Р 22.1.09–99 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование лесных пожаров. Общие требования. Проект ГОСТа разработал С.И. Душа-Гудым, при

участии В.Н. Сергеевко, отдельные формулировки внесены специалистами технического комитета по стандартизации ТК 71 и Агентства по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций МЧС России. ГОСТ принят Постановлением Госстандарта России от 25 мая 1999 г. № 181 и введен в действие с 01.01.2000 г. Этим документом придан официальный статус таким определениям, как радиоактивный лесной пожар, чрезвычайная лесопожарная ситуация (ЧЛС), поражающие факторы радиоактивного лесного пожара, предпосылки и критерии ЧЛС; определена общая модель системы лесопожарного и радиационно-пирологического мониторинга.

В 1994–1995 гг. были разработаны концептуальные положения методологии радиационно-пирологических моделей леса (РПМ), их принципиальная схема и состав (С.И. Душа-Гудым). В 1996–2000 гг. были созданы базы РПМ по Брянской, Калужской и Рязанской обл. (С.И. Душа-Гудым, Б.А. Ушаков) – основа для оценки лесопожарных ситуаций и принятия решений в противопожарной охране лесов, математического моделирования лесопожарных ситуаций.

Потребность в информации по различным аспектам проблемы лесных пожаров в загрязненных радионуклидами лесах в середине девяностых годов была большая, но долгое время такая информация ограничивалась в основном обзором 1993 г. За прошедшее после выхода этой работы время были получены новые данные, расширяющие и углубляющие объем знаний по рассматриваемой проблеме. В конце 1997 г. была написана и сдана Рослесхозу монография С.И. Душа-Гудым «Радиоактивные лесные пожары. Справочное пособие», издана в 1999 г. [5].

В 2000 г. в ВНИИХлесхозе была разработана «Методика оценки и расчета выхода загрязненных радионуклидами продуктов горения при лесных пожарах» (С.И. Душа-Гудым, С.Е. Огнева, Б.А. Ушаков). Методика одобрена подсекцией НТС МПР России и издана в 2002 г. достаточным тиражом для

применения специалистами лесного хозяйства, проектных и научных организаций лесного профиля [8].

До Чернобыльской катастрофы и в первые годы после нее в лесных научно-исследовательских учреждениях Украины и Беларуси не было подразделений по исследованию лесных пожаров. В первой половине 90-х годов исследования по проблеме лесных пожаров в условиях радиоактивного загрязнения стали проводить украинские ученые (Н.Д. Кучма, Н.П. Архипов и др., 1994, В.П. Процак, А.М. Кадыгрыб, С.М. Лундин и др., 1997; В.П. Краснов, А.А. Орлов и др.). В Беларуси такие исследования проводят в Институте леса НАН (В.В. Усеня и др.), НИИ физико-химических проблем БГУ (В.В. Богданова, О.И. Кобец), МЧС Беларуси (В.Г. Тищенко, Н.Л. Липский, Г.Ф. Ласута) и в других организациях. В 1998 г. на Украине издана монография В.П. Краснова «Радиоэкология лесов Полесья Украины» [17]. В монографии обобщены материалы радиоактивного загрязнения лесов Украины. Ряд материалов монографии по распределению и миграции радионуклидов представляет определенный интерес при прогнозировании радиоактивных лесных пожаров и организации их тушения.

Исследования лесных пожаров на загрязненных радионуклидами территориях позволили автору получить ответы на ряд принципиальных вопросов, дать количественные характеристики новых ситуаций в лесной пирологии и разработать методы их решения.

Установлены:

– сущность радиоактивных лесных пожаров, критерии отнесения лесных пожаров к радиоактивным. Новые критерии оценок ЛГМ, продуктов горения, поражающих факторов лесных пожаров;

– связь величины загрязнения атмосферного воздуха радионуклидами на уровне регионов с массовыми лесными пожарами на загрязненных радионуклидами территориях. Схема воздействия интенсивных радиоактивных лесных пожаров на биогеоценоз.

Разработаны:

– концептуальные положения методологии радиационно-пирологических моделей леса. Принципиальная схема и состав радиационно-пирологических моделей леса. Базы РПМ – основа для оценки лесопожарных ситуаций и принятия решений в противопожарной охране лесов, математического моделирования лесопожарных ситуаций;

– научные основы и концептуальные положения системы противопожарного устройства лесов, загрязненных радионуклидами. Концепция радиационно-пирологического мониторинга лесов – источника обеспечения служб охраны лесов радиационно-пирологической информацией, являющегося информационной основой системы предотвращения чрезвычайных лесопожарных ситуаций.

Эти принципиальные положения, в числе других, были вынесены на защиту в докторской диссертации С.И. Душа-Гудыма «Системы противопожарного устройства лесов на территориях с естественным радиационным фоном и в условиях радиоактивного загрязнения» (1998).

Результаты исследований по проблеме лесных пожаров в загрязненных радионуклидами лесах были квалифицированы диссертационным советом Д 053.31.03 при Московском государственном университете леса и президиумом ВАК России как создание нового научного направления в лесной пирологии – радиационной пирологии леса.

Радиационная пирология леса – научное направление в лесной пирологии о природе радиоактивных лесных пожаров, их последствиях, методах и способах их профилактики, обнаружения и тушения.

Лесной пожар радиоактивный – лесной пожар, при котором горят загрязненные радионуклидами лесные горючие материалы и образующиеся продукты горения (зола, недожог, дымовой аэрозоль, газообразные продукты), представляет собой открытый источник ионизирующего излучения (ГОСТ Р 22.1.09–99).

Главное отличие радиоактивных лесных пожаров – новые физико-химические характеристики ЛГМ, продуктов их сгорания и поражающих факторов. Характеристики уровня радиоактивного загрязнения ЛГМ меняются во времени и обусловлены динамикой естественного радиоактивного распада загрязнителей, динамикой и характером их перераспределения по элементам биогеоценозов.

Полученные знания по проблеме радиоактивных лесных пожаров и способах снижения их отрицательных последствий внедряются в практику охраны лесов. В марте 2001 г. автор по поручению Международного агентства по атомной энергии МАГАТЭ (Австрия, Вена) выполнил работу эксперта в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике, Республика Беларусь. В соответствии с заданием: 1) проведено обучение пожарных команд Полесского государственного радиационно-экологического заповедника методам тушения лесных пожаров на загрязненных радионуклидами территориях (в зоне отчуждения ЧАЭС); 2) составлен краткий доклад администрации Чернобыльского комитета Беларуси. Начальник отдела реабилитации загрязненных радионуклидами территорий Комчернобыля МЧС Республики Беларусь Г.В. Анципов провел совещание (брифинг) с участием сотрудников отделов Комчернобыля МЧС Республики Беларусь, начальника управления радиационного контроля и радиационной безопасности МЛХ Республики Беларусь Л.Н. Карбанович. Эксперт сделал доклад о проблеме радиоактивных лесных пожаров, состоянии и направлениях улучшения противопожарной охраны лесов, загрязненных радионуклидами.

В октябре 2003 г. состоялась третья международная конференция по проблеме лесных пожаров в г. Сидней, Австралия. Доклад С.И. Душа-Гудыма «Перенос радиоактивных материалов при лесных пожарах в зоне Чернобыльской аварии: как минимизировать проблему» [21]. В проблеме переноса радионуклидов существует ряд аспектов,

решение которых требует многоплановых работ; о некоторых аспектах проблемы идет речь в работах С.И. Душа-Гудыма и А.В. Ипатьева [9, 10].

В последние годы исследования по проблеме лесных пожаров на загрязненных радионуклидами территориях расширились в Институте леса НАН Беларуси, в научных учреждениях Украины. Этой проблеме была посвящена международная научная конференция «Предупреждение, ликвидация и последствия пожаров на радиоактивно загрязненных землях», состоявшаяся в г. Гомеле, в Институте леса НАН Беларуси, 17–19 июля 2002 г. На конференции были представлены доклады по нескольким составляющим проблемы радиоактивных лесных пожаров:

– особенности распределения цезия-137 по профилю почвы в зависимости от типа условий местопроизрастания – механического состава почвы и увлажнения (В.П. Краснов, А.А. Орлов, Полесский филиал УкрНИИЛХА);

– изучение поведения цезия-137 в объектах окружающей среды при температуре до 900 °С (Б.И. Огородников и др., НИХФИ им. Карпова);

– влияние лесного пожара на перераспределение радионуклидов в зоне отчуждения ЧАЭС (Э.М. Пазухин, Б.И. Огородников, МНТЦ «Укрытие» НАН Украины);

– анализ дисперсности радиоактивных аэрозолей при лесных и луговых пожарах (В.А. Кашпаров, С.Е. Левчук и др., Украинский НИИ сельхозрадиологии);

– определение характеристик дымообразования продуктов сгорания ЛГМ и торфа (А.В. Ипатьев, НИИ МЧС Беларуси);

– комплексные доклады: особенности, профилактика, обнаружение и тушение радиоактивных лесных пожаров; к истории исследований (С.И. Душа-Гудым, ВНИИЛМ, Россия) [6, 7];

В ряде докладов рассматривались характеристики огнетушащих составов для тушения лесных и торфяных пожаров, последствия лесных пожаров.

В 2004 г. в г. Гомеле, в Институте леса НАН Беларуси, состоялась научно-практическая конференция «Проблемы радиозащиты леса. Лес. Человек. Чернобыль». Украинскими исследователями (С.В. Дубчак, В.В. Долин, Н.Д. Кучма) представлены характеристики существенных изменений в составе трансурановых элементов (ТУЭ) зоны отчуждения ЧАЭС. В результате распада плутония-241 ( $^{241}\text{Pu}$ ) идет образование и накопление америция-241 ( $^{241}\text{Am}$ ), более вредоносного для человека, чем плутоний. Америций-241 (период полураспада  $T_{1/2} = 433$  г.) – это продукт  $\beta$ -распада изотопа плутоний-241 ( $T_{1/2} = 14,4$  г.). В 2002 г. суммарная  $\alpha$ -активность изотопов плутония ( $^{238}\text{Pu} + ^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu} + ^{242}\text{Pu}$ ) и америция  $^{241}\text{Am}$  уравнивалась. Америций-241 уже стал и длительное время будет оставаться основным дозообразователем среди изотопов трансурановых элементов. Организация работ по противопожарной охране лесов и торфяников в районах, где были выпадения плутония, должна строиться на строгом учете того факта, что основным дозообразователем среди ТУЭ стал америций-241.

Радиационная пирология леса – новое научное направление, вызванное к жизни Чернобыльской трагедией и радиационными инцидентами предшествовавших лет. Радиационная обстановка на загрязненных радионуклидами территориях постоянно меняется. Для углубления полученных знаний, учета происходящих изменений требуется продолжение разносторонних исследований по проблеме радиоактивных лесных пожаров. Результаты исследований служат обоснованием для принятия оптимальных решений, осуществление которых должно содействовать улучшению окружающей природной среды обитания миллионов людей.

#### Библиографический список

1. Душа-Гудым С.И. Лесные пожары на территориях, загрязненных радионуклидами. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1993. – 52 с.
2. Душа-Гудым С.И. Руководство по противопожарному устройству лесов, загрязненных радио-

- нуклидами // Федеральная служба лесного хозяйства России. Сборник нормативных актов по противопожарному устройству лесов, загрязненных радионуклидами, 1995. – 33 с.
3. Душа-Гудым С.И. Руководство по расчету уровня противопожарной охраны лесов // Федеральная служба лесного хозяйства России. Сборник нормативных актов по противопожарному устройству лесов, загрязненных радионуклидами, 1995. – 26 с.
  4. Душа-Гудым С.И. Руководство по созданию лесопожарных карт лесхозов на загрязненных радионуклидами территориях // Федеральная служба лесного хозяйства России. Сборник нормативных актов по противопожарному устройству лесов, загрязненных радионуклидами, 1995. – 14 с.
  5. Душа-Гудым С.И. Радиоактивные лесные пожары. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1999. – 160 с.
  6. Душа-Гудым С.И. К истории радиационно-пирологических исследований лесов, загрязненных радионуклидами // Предупреждение, ликвидация и последствия пожаров на радиоактивно загрязненных землях: Сб. науч. трудов. – Вып. 54. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2002. – С. 13–19.
  7. Душа-Гудым С.И. Радиоактивные лесные пожары: особенности, профилактика, обнаружение и тушение // Предупреждение, ликвидация и последствия пожаров на радиоактивно загрязненных землях: Сб. науч. трудов. – Вып. 54. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2002. – С. 92–100.
  8. Душа-Гудым С.И., Огнева С.Е., Ушаков Б.А. Методика оценки и расчета выхода загрязненных радионуклидами продуктов горения при лесных пожарах. – М.: МПР России: ВНИИЛМ, 2002. – 37 с.
  9. Душа-Гудым С.И. Лесные пожары и содержание радиоцезия в приземном слое атмосферы // Проблемы радиэкологии леса. Лес, человек, Чернобыль: Сб. науч. трудов. ИЛ НАН Беларуси. Вып. 61. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2004. – С. 98–104.
  10. Душа-Гудым С.И., Ипатьев А.В. О минимизации последствий смога лесных и торфяных пожаров // Известия Белорусской инженерной академии, 2004. – Вып. 1(17). – С. 24–31.
  11. Дубчак С.В., Долин В.В., Кучма Н.Д. Трансурновые элементы в лесных экосистемах чернойбыльской зоны отчуждения // Проблемы радиэкологии леса. Лес, человек, Чернобыль: Сб. науч. трудов. ИЛ НАН Беларуси. Вып. 61. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2004. – С. 11–15.
  12. И.С. Мелехов О теоретических основах лесной пирологии. – Архангельск: АЛТИ, 1944. – 19 с.
  13. Николаюк В.Н. Противопожарная охрана лесов, загрязненных радионуклидами // Лесохозяйственная информация. Н.-т. информ. сборник. № 9. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1993. – С. 30–36.
  14. Пазухин Э.М., Огородников Б.И. Влияние лесного пожара на перераспределение радионуклидов в зоне отчуждения ЧАЭС // Предупреждение, ликвидация и последствия пожаров на радиоактивно загрязненных землях: Сб. науч. трудов. – Вып. 54. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2002. – С. 167–170.
  15. Петрянов И.В., Огородников Б.И., Будыка А.К. Состав, концентрация и распространение радиоактивных аэрозолей во время лесных пожаров 1992 г. в 30-км зоне Чернобыльской АЭС. – М.: НИФХИ им. Л.Я. Карпова, 1993. – 108 с.
  16. Dusha-Gudym S.I. Forest Fires on the Areas Contaminated by Radionuclides from the Chernobyl Nuclear Power Plant Accident. United Nations, Economic Commission for Europe / International Forest Fire News, # 7, 1992. pp. 4-6.
  17. Incendios en las zonas contaminadas por radiacion nuclear. Noticias del Mundo, #Cuatro, Enero 1993, Madrid. p. 24.
  18. Dusha-Gudym S.I. The Effects of Forest Fires on the Concentration and Transport of Radionuclides. // Fire in Ecosystems of Boreal Eurasia, pp. 476-480. – © 1996 Kluwer Academic Publishers. Dordrecht / Boston / London /. Printed in the Netherlands
  19. Dousha-Gudym S.I. Problem of Radioactive Forest Fires.// 2nd International Wildland Fire Conference. Vancouver, British Columbia, Canada. May 25-30, 1997. Summaries of Presentations.– p. 18 ).
  20. Краснов В.П. Радиэкологія лісів Полісся України.– Житомир; 1998.– 112 с. (укр).
  21. Sergey I. Dusha-Gudym Transport of Radioactive Materials by Wildland fires in the Chernobyl Accident Zone: How to Address the Problem.– 3<sup>rd</sup> International Wildland Fire Conference, Sydney, 2003.– 9 p.– Conference proceedings.-www. wildland-fire03. com.



## МИГРАЦИЯ ЦЕЗИЯ-137 В ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗАХ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВСЛЕДСТВИЕ КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

И.И. МАРАДУДИН, *проф., зав. лаб. радиоэкологии Всероссийского НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства (ВНИИЛМ), д-р биол. наук*

Развивая научные основы современного лесоведения, И.С. Мелехов уделял большое внимание влиянию техногенного загрязнения биосферы на состояние лесных экосистем. Он выделяет группу техногенных факторов, которые приобретают все возрастающую роль в жизни леса, оказывая существенное влияние на его продуктивность и здоровье человека. В их числе особое место занимает радиационный фактор [1, 2]. Биологическая опасность его заключается в отсутствии избирательности, длительности и постоянстве воздействия на все компоненты биосферы, что влечет за собой изменения состояния и продуктивности экосистем.

Экологическая значимость радиационного фактора постоянно возрастает в связи с расширяющимися объемами использования ядерной энергии. Особую опасность представляют аварии и инциденты на предприятиях ядерно-топливного цикла, связанные с выбросом в окружающую среду значительного количества радиоактивных веществ (ПО «Маяк», Виндскейл, Три-Майл-Айленд, Чернобыль).

И.С. Мелехов отмечал, что «разные древесные породы неодинаково реагируют на облучение. Некоторые из них, по-видимому, могут служить индикаторами степени радиоактивного загрязнения, опасной для человека» [1]. Радиобиологические исследования в лесах, загрязненных радионуклидами в результате радиационных аварий, подтвердили существенные родовые различия в радиочувствительности древесных пород и их способности накапливать радионуклиды из почвы. Эти различия наиболее четко проявляются на разных стадиях развития радиационной аварии (ранней, промежуточной и восстановительной), которым свойственна специфичность радиационной обстановки в лесу.

Ранняя стадия характеризуется выбросом в атмосферу десятков и сотен радионуклидов с различным периодом полураспада. Продолжительность ее в зависимости от характера и масштаба аварии может длиться от нескольких часов до нескольких суток. На этой стадии отмечается наиболее высокий уровень внешнего облучения лесного биогеоценоза и происходит основное радиационное воздействие на лесную растительность, вызывающее физиологические, морфологические и генетические изменения, а следовательно, четко проявляются различия в радиочувствительности древесных пород. Эта стадия характеризуется преимущественно аэральным (некорневым) загрязнением лесной растительности.

Колебания радиочувствительности отдельных представителей растительного покрова достигают 500-кратной величины [3]. Наиболее радиочувствительным является древесный ярус, особенно хвойные породы. Так, сосновые насаждения, расположенные в непосредственной близости от Чернобыльской АЭС, погибли в первые же недели после аварии, в то время как у лиственных отмечалось лишь частичное усыхание молодых побегов, отдельные радиоморфозы и повреждения репродуктивных органов.

Радиобиологические эффекты у древесных растений в зависимости от величины поглощенной дозы могут быть различными. При эквивалентной поглощенной дозе 80–100 Зв и более происходит полное отмирание надземных органов хвойных пород, а воздействие дозы 20–50 Зв характеризуется частичным усыханием хвои, отсутствием или снижением прироста, морфологическими нарушениями в хвое и побегах и снижением репродуктивной способности. Облучение в малых дозах (0,7–1,0 Зв) вызывает стимуляцию

роста хвои и побегов. Для лиственных пород летальные дозы на порядок выше. Следовательно, по уровням мощности эквивалентной дозы можно прогнозировать степень поражения насаждений разного состава.

Значительная часть радионуклидов при выпадении из атмосферы на ранней стадии развития радиационной аварии задерживается в кронах деревьев, а позднее под действием метеорологических и биологических факторов они перемещаются в лесную подстилку и почву, где прочно фиксируются.

Восстановительная стадия развития радиационной аварии начинается по окончании промежуточной стадии, т.е. через 2,5–3 года с начала аварии, когда короткоживущие радионуклиды практически распадаются, а активность радионуклидов со средним периодом полураспада значительно уменьшается. К этому времени у частично пораженных древесных пород прекращаются временные сдвиги ростовых процессов, нарушения пространственной ориентации побегов, карликовость и гигантизм вегетативных органов и другие виды радиоморфозов. Радиационная обстановка в лесу определяется в основном долгоживущими радионуклидами – цезием-137 и стронцием-90, мигрировавшими из лесной подстилки в почву. Включаясь в биологический круговорот веществ, эти радионуклиды являются постоянным и долговременным источником радиоактивного загрязнения всех компонентов леса.

Миграция (распределение и накопление) радиоизотопов в различных компонентах лесных экосистем представляет новую сложную и малоизученную проблему, имеющую важное практическое значение для реабилитации радиоактивно загрязненных территорий лесного фонда.

В загрязненных радионуклидами лесах почва становится длительным, постоянно действующим источником поступления радионуклидов в лесные ресурсы, снижая возможность их использования.

Учитывая медленную миграцию радионуклидов в лесных почвах и включение радиоизотопов в биологический круговорот веществ, лесной фонд, подвергшийся радио-

активному загрязнению, будет многие десятилетия относиться к территориям радиационно-экологической опасности, т.к. самоочищение загрязненных лесов может проходить лишь естественным путем в процессе радиоактивного распада задержанных радионуклидов.

Как справедливо отмечал И.С. Мелехов, почва и растительность представляют основные звенья в биологическом круговороте веществ и энергии – совокупном многоступенчатом процессе превращений, миграции и обмена веществ между лесным фитоценозом и почвой.

Мониторинг радиоэкологической обстановки в лесах, загрязненных цезием-137 и стронцием-90, показал, что на интенсивность перехода этих радионуклидов из почвы в лесную растительность влияет ряд факторов: биоморфогенетические свойства растений, их возраст, состав, продуктивность насаждений, лесорастительные и природно-климатические условия и многие другие.

По уровню накопления радионуклидов в древесине при одинаковой плотности загрязнения почвы и в одинаковых лесорастительных условиях основные лесобразующие породы образуют, в порядке убывания, следующий условный ряд: мягколиственные, твердолиственные, хвойные породы. Накопление радионуклидов древесным ярусом в молодняках происходит более интенсивно по сравнению со средневозрастными, приспевающими и спелыми древостоями, а деревья лучших классов роста накапливают цезия-137 и стронция-90 больше и интенсивнее, чем угнетенные и отстающие в росте.

В качестве объективного показателя влияния комплекса лесорастительных условий и биоморфогенетических свойств лесных формаций на уровни загрязнения радионуклидами их органов и тканей принимается нормированный коэффициент перехода (КП) (в англоязычной литературе называемый *trans factor*) в системе «почва – древесная порода» с использованием размерности  $(\text{Бк/кг})/(\text{Ки/км}^2)$ , приведенный к плотности загрязнения почвы цезием-137, равной  $1 \text{ Ки/км}^2$ .

Наиболее значимыми факторами лесорастительных условий, влияющими на переход радионуклидов из почвы в древесные породы, являются влажность и богатство почвы.

Установлено, что в зависимости от влажности почвы (от очень сухой до сырой) различие значений нормированного коэффициента перехода для березы повислой достигают 20 раз, а для сосны обыкновенной – 8–10 раз. Влияние трофности почв (от крайне бедных до богатых) на значения нормированного коэффициента перехода у этих древесных пород не превышает 4-кратной величины.

Радиоактивному загрязнению в результате аварий на Чернобыльской АЭС, ПО «Маяк», Сибирском химическом комбинате и других инцидентов подверглись леса Российской Федерации, произрастающие в различных лесорастительных зонах: хвойных лесов, широколиственных лесов и лесостепи. Они образуют множество типов насаждений с различным флористическим составом и эколого-физиономическим обликом, а следовательно отличающихся радиочувствительностью и способностью накапливать радионуклиды в вегетативных органах и тканях.

Разнообразие лесорастительных условий и биоморфологических особенностей фитоценозов обуславливают существенные различия их экологического значения, хозяйственной ценности, организации системы защитных мер и способов ведения лесного хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения. Для учета этих особенностей в конце 90-х годов прошлого века нами была разработана специализированная радиоэкологическая классификация типов леса, которая дифференцирует древесную растительность как по биолого-лесоводственным свойствам и признакам, так и по широкому спектру изменений жизненного состояния и хозяйственной ценности насаждений, загрязненных радионуклидами, адекватно радиационной обстановке на каждой стадии развития радиационной аварии. Радиоэкологические характеристики таксонов классификации используются при мониторинге радиационной обстановки в

лесных экосистемах на радиоактивно загрязненных территориях [4].

В 2003–2004 годах коллектив лаборатории радиоэкологии ВНИИЛМ дополнил и развил положения радиоэкологической классификации типов леса, разработав модель влияния эколого-лесоводственных факторов (типов условий местопроизрастания) на коэффициенты перехода  $^{137}\text{Cs}$  в основные компоненты лесных биогеоценозов. В процессе моделирования выявлено взаимообусловленное влияние трех основных эколого-лесоводственных факторов на миграцию и перераспределение  $^{137}\text{Cs}$  в лесном биогеоценозе, определяющих КП  $^{137}\text{Cs}$  в древесину (рис. 1–2), лесную подстилку и минеральную часть почвы (рис. 3–4): биоморфогенетических свойств лесных формаций, плодородия и степени увлажнения лесных почв.

Модель миграции  $^{137}\text{Cs}$  в древесину сосны (рис. 1) показывает, что при самых неблагоприятных условиях (высокая влажность и низкое плодородие почв – А<sub>4</sub>) коэффициент перехода – КП = 120 (Бк/кг)/(Ки/км<sup>2</sup>). Это означает, что, например, при плотности загрязнения почвы  $^{137}\text{Cs}$  в 10 Ки/км<sup>2</sup> древесина сосны на территории Брянской обл. в ТУМ А<sub>4</sub> будет, с достаточно высокой степенью достоверности, иметь удельную активность  $^{137}\text{Cs}$  УА = 1200 Бк/кг.

Кроме того, модель миграции  $^{137}\text{Cs}$  совершенно очевидно показывает, что решающим фактором, влияющим на интенсивность перехода  $^{137}\text{Cs}$  в древесину сосны, является режим увлажнения почв, который для сосновых древостоев является в несколько раз более значимым, чем почвенное плодородие. Анализ данных по интенсивности накопления  $^{137}\text{Cs}$  древесиной березы в соответствии с моделью миграции (рис. 2) позволяет констатировать, что режим увлажнения почв также играет основную роль в процессе перехода радионуклидов в древесину березы. При этом наблюдается обратно пропорциональная зависимость содержания  $^{137}\text{Cs}$  в древесине с увеличением почвенного плодородия, что означает, что при улучшении почвенных условий роста березовых лесов наблюдается увеличение содержания  $^{137}\text{Cs}$  в древесине.

Модель миграции  $^{137}\text{Cs}$  в древесину сосны  
 $\text{КП}(\text{Сосна}) = 547,2452 - 5,861 \cdot x + 37,109 \cdot y$

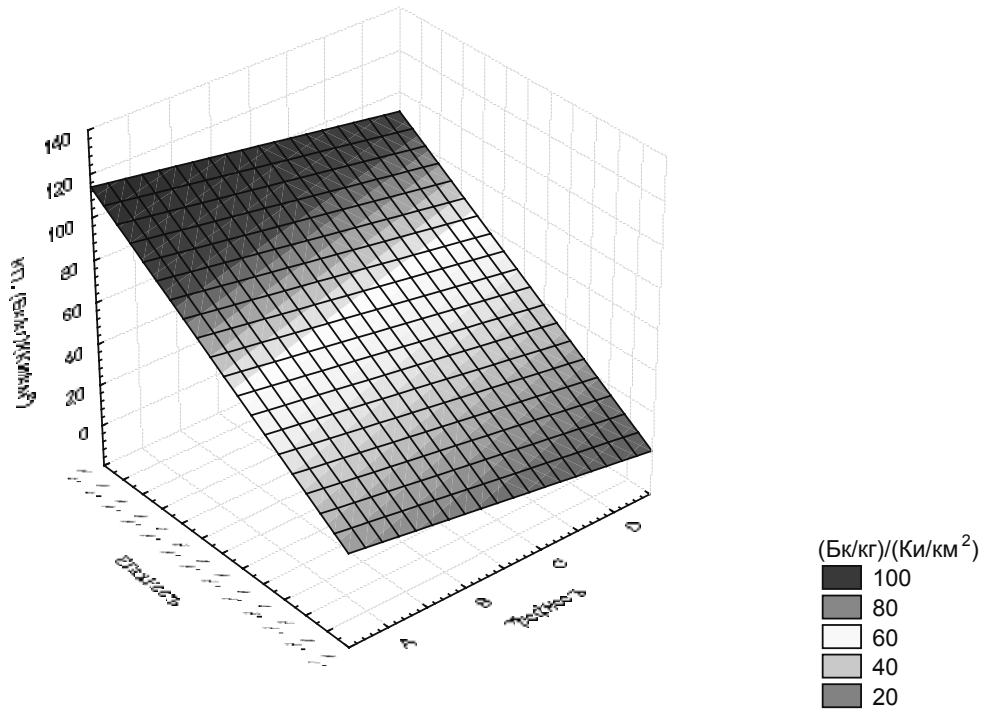


Рис. 1. Модель миграции  $^{137}\text{Cs}$  в древесину сосны, отражающая уровни загрязнения древесины (значения коэффициентов перехода ( $\text{КП}^{137}\text{Cs}$ )) в зависимости от влажности и трофности лесных почв

Модель миграции  $^{137}\text{Cs}$  в древесину березы  
 $\text{КП}(\text{Береза}) = -1115,6033 + 9,9668 \cdot x + 61,7086 \cdot y$

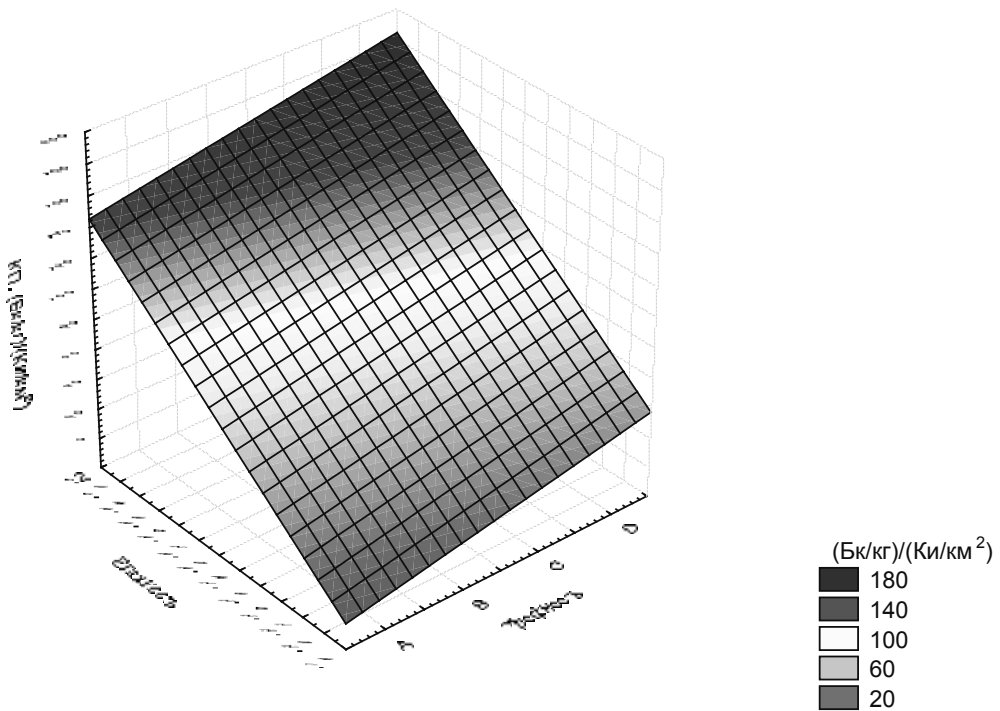


Рис. 2. Модель миграции  $^{137}\text{Cs}$  в древесину березы

Модель миграции  $^{137}\text{Cs}$  в минеральную часть почвы (сосняк)  
 КП(мин.часть почвы, сосна) =  $-411,1793+5,995*x+17,5563*y$

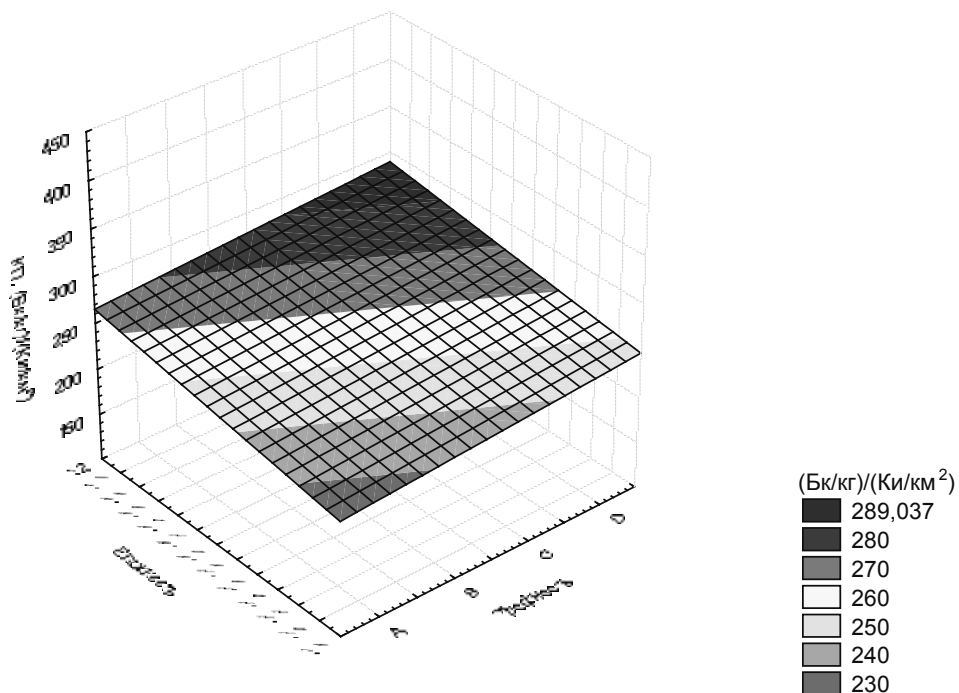


Рис. 3. Модель миграции  $^{137}\text{Cs}$  в минеральную часть почвы для формаций сосны в зависимости от влажности и плодородия лесных почв

Модель миграции  $^{137}\text{Cs}$  в минеральную часть почвы (березняк)  
 КП(мин.часть почвы, береза) =  $-3402,6348+35,5901*x-9,3112*y$

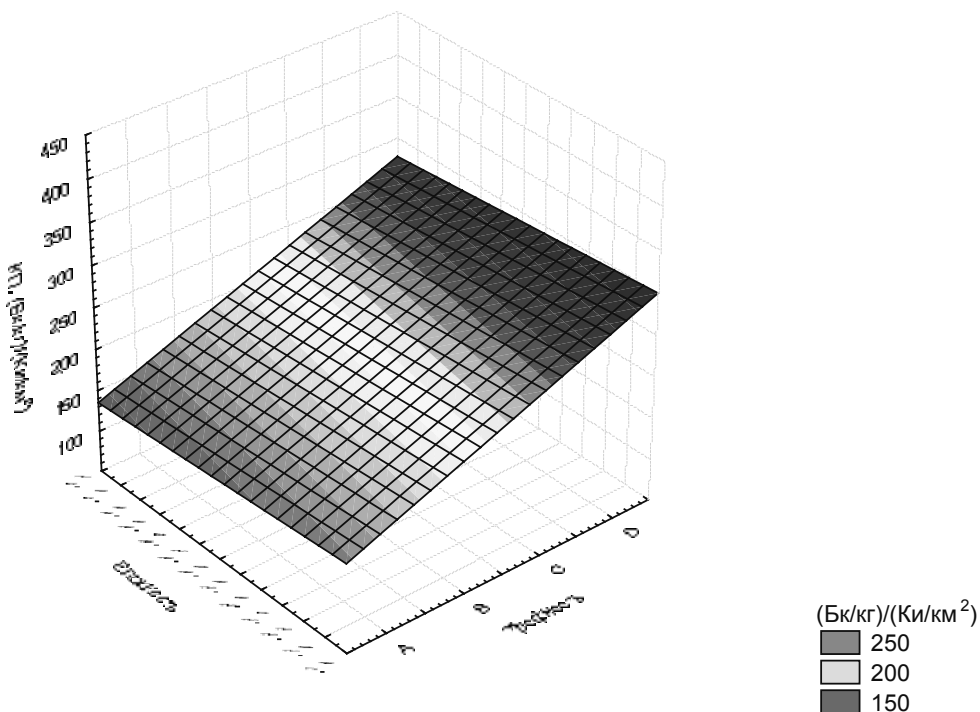


Рис. 4. Модель миграции  $^{137}\text{Cs}$  в минеральную часть почвы для формаций березы в зависимости от влажности и плодородия лесных почв

В результате анализа моделей миграции  $^{137}\text{Cs}$  в минеральную часть почвы в лесных формациях выявилась определенная закономерность (рис 3, 4). Она заключается в том, что интенсивность миграции  $^{137}\text{Cs}$  в минеральную часть почвы во многом связана с плодородием лесных почв и слабее – с режимами их увлажнения. Это может быть объяснено тем, что в богатых почвенных условиях создаются оптимальные условия почвообразования. Лесная подстилка здесь разлагается быстрее, и вследствие этого ее объемная мортмасса меньше, чем в более бедных и сухих типах леса.

Исследования, проведенные в широком географическом плане, позволили установить, что наиболее низкие коэффициенты перехода радионуклидов в древесные, пищевые и кормовые ресурсы свойственны лесорастительным условиям степи и лесостепи. В зонах широколиственных и хвойно-широколиственных лесов удельная активность радионуклидов в различных компонентах лесных экосистем при одинаковых первоначальных плотностях загрязнения почвы оказывалась существенно (на 50...300%) выше. Это предопределяет различную продолжительность периода восстановления экологического и социально-экономического значения загрязненных радионуклидами лесных экосистем. Выявленные закономерности позволяют классифицировать лесные экосистемы по группам радиоэкологической устойчивости [5].

Лесные экосистемы, характеризующиеся относительно краткосрочным периодом восстановления экологических и социально-экономических функций после радиационного воздействия (до 30 лет), следует классифицировать как относительно радиоэкологически устойчивые. Они свойственны лесостепной и степной лесорастительным зонам.

Слабо радиоэкологически устойчивые лесные экосистемы характеризуются среднесрочным периодом восстановления после радиационного воздействия (30...60 лет). Они характерны для широколиственных и хвойно-широколиственных лесорастительных зон.

Лесные экосистемы с долгосрочным периодом восстановления после радиационного воздействия (свыше 60 лет) классифицируются как радиоэкологически неустойчивые. Они свойственны северо-таежным лесам и притундровым редколесьям.

В целях восстановления (реабилитации) экологического и социально-экономического значения лесов, сохранения их биологической и противопожарной устойчивости на территориях, загрязненных радионуклидами, применяется специальный комплекс защитных мероприятий (контрмер), обеспечивающих охрану здоровья человека и устойчивое экологически безопасное управление лесами [6]. Организационно-технические, лесоводственные, технологические, ограничительные, информационные, социально-экономические и предупредительные защитные меры должны быть адекватны радиационной обстановке, учитывать положения радиоэкологической классификации типов леса, группы радиоэкологической устойчивости лесных экосистем и базироваться на положениях лесоведения и лесоводства, изложенных в работах И.С. Мелехова.

### Библиографический список

1. Мелехов И.С. Значение и использование леса как составной части окружающей среды: Учебное пособие. – М.: МЛТИ, 1977. – 42 с.
2. Мелехов И.С. Лесоводство. – М.: Агропромиздат, 1989. – 302 с.
3. Тихомиров Ф.А. Действие ионизирующих излучений на экологические системы. – М.: Атомиздат, 1972. 176 с.
4. Марадудин И.И., Панфилов А.В., Шубин В.А. Основы прикладной радиоэкологии леса: Учебное пособие по специальности 2604 «Лесное и лесопарковое хозяйство». – М.: ВНИИЛМ, 2001. – 224 с.
5. Марадудин И.И., Жуков Е.А., Радин А.И., Раздайковин А.Н. Радиоэкологическая классификация типов леса и районирование радиоэкологической устойчивости лесных экосистем // Проблемы радиоэкологии леса. Лес. Человек. Чернобыль.: Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси, Вып. 61. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2004. – С. 157–165.
6. Марадудин И.И., Марченко Т.А., Панфилова Е.Н. и др. Лесное хозяйство России в зонах радиационных катастроф // Использование и охрана природных ресурсов России, Бюлл. НИА «Природные ресурсы». – № 3. – 2004. – С. 57–62.

## ОСОБЕННОСТИ СЕРТИФИКАЦИИ ЛЕСОВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

В.И. ОБЫДЁННИКОВ, *проф., зав. каф. лесоводства и подсочки леса МГУЛ, д-р с.-х. наук,*  
С.А. КОРОТКОВ, *доц. каф. лесоводства и подсочки леса МГУЛ, канд. биол. наук*

Сертификация лесов становится одним из основных средств распространения информации об устойчивости лесопользования в лесном секторе и секторе торговли. Устойчивое лесопользование непосредственно связано с устойчивостью лесов, стремление к созданию и сохранению которого Г.Ф. Морозов (1924) в свое время назвал «верховным принципом лесоводства».

Потребность в сертификации обусловлена заботой потребителя о качестве ведения лесного хозяйства и решениями, принимаемыми на международном уровне по его устойчивому развитию. В настоящий период происходит интенсивное развитие процессов сертификации по двум международным (FSC и PEFC) и некоторым национальным схемам. Схемы сертификации имеют ряд отличий (табл. 1). Однако пока отсутствуют общие основополагающие правила для взаимопризнанных схем.

Устойчивость развития лесного хозяйства взаимосвязана с экологическим и социальным аспектами. Сертификация лес-

лесных товаров приобретает все большее значение. Она является по существу средством коммуникации, с помощью которого производители информируют потребителей о том, что леса в регионе используются на устойчивой основе. К середине 2003 г. общая площадь сертифицированных лесов в мире составила приблизительно 160 млн га, или почти 4,1 %, в США – 18 %, в Канаде – 7 % и в Российской Федерации – менее 1 %.

В Российской Федерации добровольная сертификация лесов только начинает развиваться. В настоящее время продолжается разработка Российской национальной системы добровольной лесной сертификации. Она ориентирована на аккредитацию в рамках Панъевропейской системы.

За основу международных стандартов приняты (на Лиссабонской конференции в 1998 г.) шесть основополагающих критериев устойчивости управления и лесопользования (табл. 2) и подтверждены обобщенные действующие индикаторы.

Т а б л и ц а 1

**Сопоставление схем сертификации FSC и PEFC**

Схема сертификации	FSC	PEFC
Вид организации	Орган аккредитации, установки мировых стандартов, одобрения национальных стандартов; орган управления маркировкой FSC	Орган одобрения национальных схем; орган управления маркировкой PEFC
Операционные органы	Частные органы сертификации	Национальные схемы
Члены	Природоохранные, социальные и экономические организации; органы сертификации; частные собственники	Органы управления национальными схемами и их представители
Установка стандартов	Основаны на принципах и критериях FSC посредством регулируемого процесса посредничества	Основан на панъевропейских критериях и индикаторах посредством открытого процесса посредничества
Одобрение национальных схем	Меморандум о взаимопонимании с LEI (Индонезия), обсуждения с NTCC (Малайзия) и другие схемы	PEFC имеет право одобрять как национальные европейские, так и неевропейские схемы, удовлетворяющие его требованиям

**Характеристика международных основополагающих критериев устойчивого управления лесами и лесопользования**

Критерий	Количество индикаторов	Содержание функций критерия
1	4	Поддержание и надлежащее приумножение лесных ресурсов и их вклад в глобальный кругооборот углерода
2	4	Поддержание состояния и жизнеспособности лесных экосистем
3	2	Поддержание и сохранение продуктивного функционирования лесов (древесина и недревесные продукты)
4	4	Поддержание, сохранение и соответствующее приумножение биологического разнообразия в лесных экосистемах
5	4	Поддержание и улучшение защитных функций при управлении лесами (исключительно почва и вода)
6	3	Поддержание других социально-экономических функций и условий

Лесоводственные системы охватывают как отдельные этапы формирования леса, так и полный цикл его развития [2]. Они учитывают начальное состояние лесной экосистемы (до проведения мероприятий), последующие стадии ее изменения и структурные показатели системы в стадии спелого древостоя. Лесоводственные системы включают комплекс мероприятий по возобновлению и формированию леса, направленных на поддержание или повышение древесной, биологической и экологической его продуктивности.

Целью экологической сертификации является создание механизма оценки лесоводственных систем. Она предполагает разработку критериев и индикаторов, по которым можно судить, насколько проведение лесоводственных мероприятий соответствует правилам ведения лесного хозяйства и экологических стандартов. Для многих стран Европы и Северной Америки (Германии, Австрии, Финляндии, Канады и др.) критерием соответствия экологическим стандартам считаются лесоводственные системы, которые гарантируют лесовосстановление в естественной среде. Конференция ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (1992), Хельсинская (1993) и Монреальская (1994) конференции, по существу, явились началом преобразований, связанных

с введением экологической сертификации систем управления лесами (в том числе и лесоводственных систем) и лесной продукцией на рынке путем ее экологической маркировки.

Для расчета индикаторов к критериям экологической сертификации лесоводственных систем используются разные источники. Для части индикаторов информацию можно получить в справочниках, инструкциях, правилах, наставлениях, отчетах лесоустройства и литературных источниках. Для ряда индикаторов требуется дополнительный сбор данных с проведением исследований (в том числе и фундаментальных). Особую ценность для расчета индикаторов представляют научные сведения, полученные на основе длительных стационарных исследований.

В настоящее время перед отечественной лесоводственной наукой стоит задача разработки методических подходов к обоснованию индикаторов и критериев экологической сертификации лесоводственных систем, а также систематизация имеющихся сведений, касающихся оценки изменений лесных экосистем на разных уровнях (в пространстве и времени).

В лесном хозяйстве возникает необходимость двойной сертификации:

– сертификации систем управления лесами (ведения лесного хозяйства), обеспе-



чивающей сохранение биологического разнообразия через применение соответствующих систем лесопользования;

– сертификации продукции, получаемой из древесины [1, 5] и из лесных недревесных растений (ягод, грибов, лекарственных растений).

Лесоводственные системы являются важнейшей составной частью ведения лесного хозяйства. С учетом зарубежного и отечественного опыта предлагаются принципы организации деятельности экологической сертификации лесоводственных систем (рис. 1).

Для экологической сертификации лесоводственных систем необходимы данные, отражающие начальные (до рубки) и последующие (после рубки) параметрические и структурные изменения лесной экосистемы на разных уровнях (биогеоценозном, региональном, зональном и др.).

На биогеоценозном уровне (при расчете индикаторов) целесообразно использовать, например, в связи со сплошными рубками, входные параметры (сохранность подраста, степень минерализации почвы, плотность ее верхней части и др.), существенно влияющие на выход системы на разных этапах ее формирования (образование того или иного типа вырубкой, успешность возобновления леса и т. д.) [4].

На региональном уровне (в частности, на этапе возобновления леса) важное значение имеют схема образования типов вырубок в связи с исходными типами леса и схема этапных смен растительного покрова после рубки. Чем продуктивнее, сложнее и богаче лесной биогеоценоз и, следовательно, прочнее и многообразнее его внутренние связи, тем шире диапазон качественных изменений экосистемы в связи с рубкой. С повышением продуктивности (бонитета) леса увеличивается число типов вырубок на месте одного и того же типа леса [2].

Изменение лесных биогеоценозов в связи с рубками целесообразно оценивать по древесной, биологической, экологической и комплексной продуктивности леса (по И.С. Мелехову).

Понятие об экологической продуктивности впервые введено акад. И.С. Мелеховым [2]. Эта продуктивность определяется оценкой средообразующей роли, защитных свойств леса, возможностей техногенных, рекреационных и других нагрузок. Предлагаются следующие критерии и индикаторы экологической сертификации лесоводственных систем (на примере системы рубок главного пользования, возобновления и формирования леса в связи с ними).

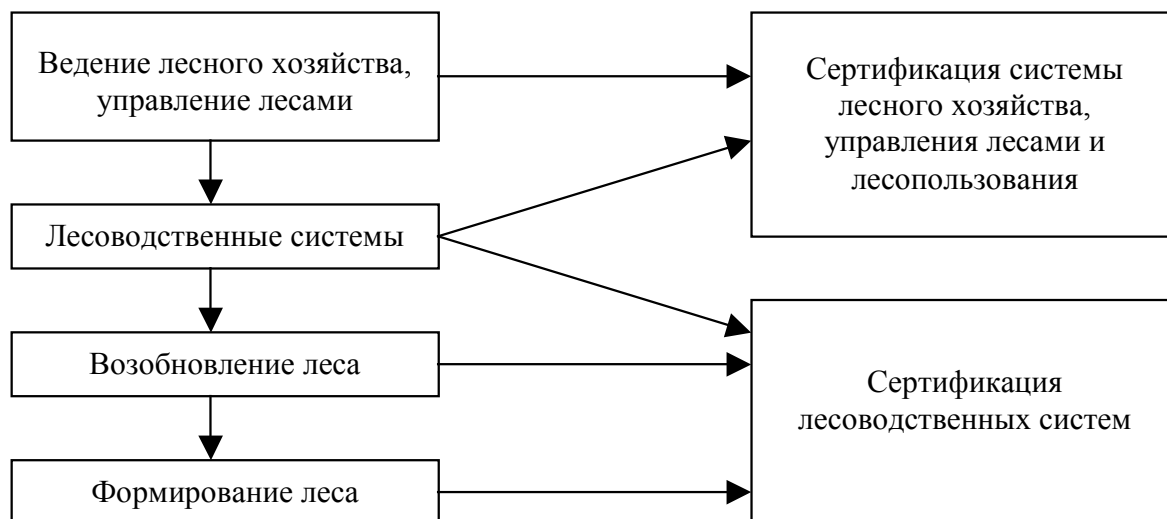


Рисунок. Принципальная схема экологической сертификации лесоводственных систем

**Критерии:**

- поддержание комплексной (древесной, биологической и экологической) продуктивной способности лесного биогеоценоза;
- поддержание древесной продуктивной способности лесного биогеоценоза;
- поддержание биологической продуктивной способности лесного биогеоценоза;
- поддержание экологической продуктивной способности лесного биогеоценоза.

Характер использования того или иного критерия определяется задачами рубок в лесах различного назначения (по группам лесов) и категорий защитности.

В качестве примера методического подхода приводятся только индикаторы критерия, касающегося комплексной продуктивности леса.

На биогеоценозном уровне – поддержание комплексной (древесной, биологической и экологической) продуктивной способности лесного биогеоценоза в связи с рубками главного пользования индикаторами являются состояние лесного биогеоценоза (параметрические показатели древесной, биологической и экологической продуктивности) определенного типа: до рубки; непосредственно после рубки (с соблюдением лесоводственных требований); после рубки на разных этапах возобновления и формирования леса в зависимости от способа рубки, техники и технологии лесосечных работ и сезона лесозаготовок; на этапе сформировавшегося типа леса (со спелым древостоем) после рубки в зависимости от ее способа, техники и технологии лесосечных работ и других факторов.

На региональном уровне критерием является поддержание комплексной (древесной, биологической и экологической) продуктивной способности лесов региона, т. е. лесной экосистемы на региональном уровне в связи с рубками главного и промежуточного пользования.

**Индикаторы:**

- лесистость региона;
- площадь лесов со спелым древостоем;

– площадь спелых лесов по лиственному и хвойному хозяйствам, а также по каждому типу леса или группе типов;

– размер главного пользования по каждому способу рубки (в том числе в пределах этого хозяйства и группы типов леса); – соотношение реального ежегодного размера главного пользования и предлагаемого лесоустройством;

– площадь сплошных рубок, образовавшаяся с соблюдением и без соблюдения лесоводственных требований при проведении рубок;

– площадь облесившихся (хвойными и лиственными породами) и необлесившихся сплошных вырубок за последние 5, 10 и более лет;

– схемы типов вырубок в связи с исходными типами леса;

– площадь вырубок со значительной эрозией почвы;

– площадь леса на этапах его формирования (от молодняка до приспевающего), в т. ч. с преобладанием хвойных пород;

– соотношение реального ежегодного объема рубок ухода и предлагаемого лесоустройством (по видам, в т. ч. выполненных в соответствии с программами рубок ухода).

В дальнейшем необходимо корректировать и совершенствовать приведенные критерии и индикаторы.

**Библиографический список**

1. Кожухов Н.И. Концепция формирования экономического базиса стратегии перехода экономики России на модель устойчивого развития. – М.: ВНИИЛМ, 1997. – 52 с.
2. Мелехов И.С. Лесоводство. – М.: Агропромиздат, 1989. – 302 с.
3. Морозов Г.Ф. Избранные труды. Т. 1. – М.: Лесная пром-ть, 1970. – 559 с.
4. Обыденников В.И. Лесовозобновление после сплошных рубок с применением агрегатной техники // Обзор. информ. – М.: ВНИПИЭЛеспром, 1988. – Вып. 7. – 28 с.
5. Страхов В.В. К стратегии устойчивого управления лесами: сертификация лесов и лесной продукции // Лесное хозяйство, 1996. – № 5. – С. 6–9.

## КУЛЬТУРЫ СОСНЫ СКРУЧЕННОЙ В РЕШЕНИИ СЫРЬЕВОЙ ПРОБЛЕМЫ БАЛАНСОВОЙ ДРЕВЕСИНЫ

И.И. ДРОЗДОВ, проф., зав. каф. лесных культур МГУЛ, д-р с.-х. наук,  
Ю.И. ДРОЗДОВ, научн. сотр. НИЧ МГУЛ

Актуальность лесной интродукции ряда ценных пород объясняется необходимостью достаточно быстрого восстановления лесосырьевой базы по хвойному хозяйству, увеличения биоразнообразия искусственных лесов [2, 5, 6, 7]. Одним из объектов интродукции является североамериканский вид – сосна скрученная (*Pinus contorta Douge*). Естественно произрастает она в западных районах Северной Америки (США и Канада), где образует обширные лесные массивы на обоих склонах Скалистых гор и достигает высоты 25–30 м, диаметра ствола 30–40 см. На участках с плодородными почвами ее максимальная высота 35–40 м, диаметр ствола – 1,3–2,0 м. Большой практический интерес к интродукции сосны скрученной проявляется в странах Северной Европы, где обнаружился более быстрый ее рост по сравнению с ростом в естественном ареале, а также по сравнению с сосной обыкновенной [3, 4]. Интерес этот вызван и тем, что древесина сосны скрученной – ценное сырье для получения целлюлозы как сульфитным, так и сульфатным способами. При этом выход целлюлозы составляет от 45 до 70 %. Опыт выращивания сосны скрученной в Скандинавских странах насчитывает около 100 лет.

Промышленных масштабов интродукция этой породы достигла в Швеции, где в центральной и северной частях страны были заложены сотни тысяч га культур интродуцента. Преимущество сосны скрученной в наибольшей степени проявляется в лесных промышленных плантациях, где она к 40 годам достигает возраста рубки на балансы и на 70 % превосходит по продуктивности местные ель и сосну обыкновенную.

В бывшем СССР культуры сосны скрученной начали создавать в 20-х годах XX в. главным образом в Карелии, Ленинградской области и Прибалтийских республиках [1]. В дальнейшем сосну скрученную стали распространять на юг до лесостепи и на север – в Архангельскую область. Однако культивирование ее носило скорее стихийный характер, практически без учета происхождения исходного материала. Поэтому недостаточно еще уточнена таксономия культивируемых разновидностей и климатипов сосны скрученной. Чаще она встречается под названием сосны Муррея [1]. В Европе, особенно в Скандинавских странах, получила распространение североамериканская форма сосны скрученной [3, 4].

Т а б л и ц а

**13-летние культуры сосны скрученной на вырубке в 72 кв. Огудневского лесничества Щелковского учебно-опытного лесхоза (С<sub>2-3</sub>, свеже-влажная сурамень)**

№ п.п.	Происхождение (район Северной Америки)	Приживаемость, %	Таксационные показатели				Семеносящие деревья
			Высота, м M±m	Диаметр, 1,3 м M±m	Крона, м		
					Поперечник, M ± m	От земли M ± m	
1	Hugson Hope	69	5,7 ± 0,2	7,0 ± 0,5	2,4 ± 0,1	1,1 ± 0,1	21
2	Hiberty Lake	55	6,0 ± 0,3	7,8 ± 0,7	2,7 ± 0,2	1,3 ± 0,2	33

Целесообразность лесной интродукции сосны скрученной, особенно в плантационных лесных культурах подчеркивал академик И.С. Мелехов [7]. В решении актуальной задачи создания в быстрые сроки специализированных хозяйств, обеспечивающих древесным сырьем целлюлозно-бумажную промышленность, И.С. Мелехов немало значение придавал введению в культуры сосны скрученной. Опыт по выращиванию этой сосны И.С. Мелехов ставил на своем дачном участке (Ногинский район Московской области), где восьмилетние саженцы достигали высоты 5 м с текущим годовым приростом до 80 см. Интересно отметить, что на восьмом году у саженцев сосны скрученной отмечено 3 прироста в сезон. Опытные культуры сосны скрученной в дендрарии Архангельского института леса и лесохимии в семилетнем возрасте достигали высоты 2,5–2,8 м, превышая сосну обыкновенную на 80 % [4]. В Латвии лучшие варианты сосны скрученной на плантации, созданной с использованием семян из 10 географических пунктов ареала вида, к пятилетнему возрасту превышали сосну обыкновенную по высоте в 2 раза [4].

Весной 1991 года ЛатНИИЛХ предоставил нам более 200 шт. 2-летних сеянцев сосны скрученной происхождением из 6 географических пунктов Канады. Сеянцы по вариантам были посажены на вырубке в 72 кв. Огудневского лесничества Щелковского учебно-опытного лесхоза. Посадка выполнена под меч Колесова в дно борозды после прохода двухотвального плуга ПКЛ-70 с размещением между рядами 3,5 м, в ряду 0,8–1,0 м. Агротехнические уходы не проводили, но были выполнены два приема осветления с удалением мягколиственных пород в рядах культур. Осветление в большей мере обеспечило сохранность лесных культур, которые к 13 годам вышли в первый ярус смешанного молодняка. Детальные полевые исследования культур 13-летнего возраста по методике кафедры лесных культур МГУЛ были начаты в 2004 году. Результаты таксации культур двух вариантов происхождения представлены в таблице.

Данные таблицы свидетельствуют об успешном росте интродуцируемой сосны скрученной, которая сохранила возможности интенсивного роста в условиях конкуренции со стороны мягколиственных пород, где сосна обыкновенная редко выходит в первый ярус. Приживаемость 13-летних культур в условиях вырубki вполне удовлетворительная. Более 30 % таксируемых деревьев имеют высоту более 7 м, диаметр на высоте груди 9–10 см. Наличие семеносящих деревьев (20–30 %) свидетельствует об успешной натурализации их уже в молодом возрасте. Особых различий, кроме показателей приживаемости и количества плодоносящих деревьев, в исследуемых вариантах не отмечено. Более редкое размещение оставшихся растений может способствовать их росту и вступлению в фазу семеношения. Все они растут по первому бонитету, деревья-лидеры могут служить ориентирами при ускоренном выращивании интродуцентов.

Наблюдения за уникальными для Щелковского лесхоза культурами продолжается. Они подтверждают правомерность мнения академика И.С. Мелехова о целесообразности введения в промышленные лесные плантации сосны скрученной, особенно в лесосырьевых базах целлюлозно-бумажной промышленности.

#### Библиографический список

1. Гиргидов Д.Я. Интродукция древесных пород на Северо-Западе СССР. – М.: Гослесбумиздат, 1955. – 47 с.
2. Дроздов И.И. Хвойные интродуценты в лесных культурах. – М.: МГУЛ, 1988. – 135 с.
3. Дроздов И.И., Дроздов Ю.И. Лесная интродукция. – М.: МГУЛ, 2000. – 130 с.
4. Дроздов Ю.И. Сосна скрученная в культурах Европейской части России // Лесохозяйственная информация. – М.: ВНИИЛМ, 2002. – С. 21–23.
5. Интродукция древесных растений. – М.: Наука, 1980. – 168 с.
6. Лапин П.И., Калуцкий К.К., Калуцкая О.Н. Интродукция лесных пород. – М.: Лесная пром-сть, 1979. – 224 с.
7. Мелехов И.С. Интродукция хвойных в лесном хозяйстве. – Лесоведение, 1984. – № 6. – С. 72–78.

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРИЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ НА БАЗЕ ЭКОЛОГО-СБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

И.И. ДРОЗДОВ, *проф., зав. каф. лесных культур МГУЛ, д-р с.-х. наук,*  
А.А. ШАДРИН, *проф. каф. ТОЛП МГУЛ, канд. техн. наук,*  
С.А. ШАДРИНА, *ассистент каф. лесных культур МГУЛ*

Лес – крайне необходимая для человечества составная часть окружающей среды, требующая новых подходов к его использованию и обращению с ним. И.С. Мелехов [1, 2] рассматривает возобновление леса в широком биогеоценотическом или экосистемном смысле, которое осуществляют естественным, искусственным или комбинированным методами.

Главным преимуществом естественных лесов считается их повышенная устойчивость. Несмотря на это, проведение лесокультурных работ во многих случаях необходимо, это связано прежде всего с увеличением количества сплошных рубок главного пользования и использованием при этом агрегатной лесозаготовительной техники. В последнее время наблюдается значительная доля лесных культур в лесовосстановлении. Возобновление леса (лесовосстановление) – многоаспектная проблема, включающая природные, технологические, экономические, социальные и другие аспекты [1]. С учетом современных экологических и ресурсосберегающих требований в настоящее время актуально создавать альтернативные технологии для искусственного лесовосстановления. В связи с этим расширяется возможность выбора приемов выращивания посадочного материала и способов создания лесных культур, определяющих системное решение проблемы единого процесса лесопользования и успешного восстановления леса [2]. Примером такого решения в зоне хвойно-широколиственных лесов могут служить агрегаты конструкции заслуженного лесоведа, заслуженного изо-

бретателя А.П. Шадрина. Работу по данной теме продолжили авторы статьи [3, 4]. В 2003–2004 гг. мы детально ознакомились с парком лесокультурных машин и орудий конструкции А.П. Шадрина, обследовали и исследовали результаты работы в питомнике и на лесокультурных площадях в лесах Новгородской области. Комплекс машин представлен агрегатами: паровой культиватор (КПШ–3.8), комбинированная сеялка (ПЛСШ–5/6), культиваторы навесные (КПШ–1.4, КПШ–1.25), корнеподрезчик для подрезки стержневого и боковых корней у сеянцев (КРПШ–1.2), культиватор для уплотненной школы (КПШ–1.5), следорыхлитель (КНШ–0,5–2). Проведенные исследования показали, что выращивание посадочного материала можно считать успешным, свидетельствующим о правомерности использования внедряемой технологии, которая позволяет полностью исключить применение гербицидов, сократить трудовые и материальные затраты вследствие совмещения нескольких технологических операций в одном агрегате, агрегатировать лесокультурные машины преимущественно на базе колесных тракторов, сократить себестоимость сеянцев. Все это возможно при использовании полного комплекса машин, тщательной обработке почвы в пару, строгом соблюдении сроков проведения механизированных уходов за почвой и подкормок растений. Это типично ресурсосберегающие технологии, позволяющие успешно решить современную проблему с выращиванием посадочного материала для лесных культур.

Посадочный материал, выращенный по данной технологии, используется при создании лесных культур с использованием лесопосадочной машины СЛШ–1В. На очищенных вырубках, особенно в свежих суббоях, машина успешно сажает лесные культуры без предварительной обработки почвы, сохраняя при этом экологическую целостность верхнего горизонта лесной почвы, что весьма важно в формировании будущего типа леса [1]. Проведенные испытания показали, что культуры, созданные СЛШ–1В, можно считать успешными, свидетельствующими о положительных качествах ее конструкции.

В целом же, выполненные нами исследования в питомниках и на лесокультурных площадях позволяют сделать заключение о приемлемости данной технологии. Технология с минимальным нарушением экологической среды питомников и лесных культур своевременна и актуальна как в экологическом, так и в хозяйственно-экономическом аспектах. Она отвечает со-

временным требованиям к агротехнике выращивания посадочного материала и лесных культур с минимальным нарушением естественных условий местопроизрастания (сокращение доли хмуходов в питомнике, менее разрушительное воздействие на сложившийся тип леса при искусственном лесовосстановлении после рубки коренного древостоя).

#### Библиографический список

1. Мелехов И.С. Лесоведение. – М.: МГУЛ, 1999. – 398 с.
2. Мелехов И.С. Лесоводство. – М.: Агропромиздат, 1989. – 302 с.
3. Шадрина С.А. Новая технология лесовосстановления в подзоне южной тайги // Сб. научн. тр. аспирантов и докторантов Московского государственного университета леса. – М.: МГУЛ, 2004. – Вып. 325(5).
4. Шадрина С.А. Опыт выращивания сеянцев хвойных видов в питомнике Чудовского опытного лесхоза Новгородской области // Сб. научн. тр. аспирантов и докторантов Московского государственного университета леса. – М.: МГУЛ, 2005.

## РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ И.С. МЕЛЕХОВА ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ

К.М. ГАБДРАХИМОВ, *проф.*, *зав. каф. лесных культур БГАУ*,  
А.Ф. ХАЙРЕТДИНОВ, *проф.*, *зав. каф. лесоводства БГАУ*

В последнее время исследователей все больше интересует функция леса как экологической единицы, как преобразователя среды, в которой существует и человек. Все материалы по изучению влияния лесов на климат, гидрологический режим рек и почв, почвообразовательные процессы, санитарно-гигиенические свойства среды, рекреационную пригодность можно с уверенностью отнести и интерпретировать как экологическую продуктивность [2]. Экологическая составляющая в производительности лесов имеется давно, но ее интеграционная оценка потребовалась в связи с возникновением глобальных проблем природоохранного характера.

Становление системы рыночных отношений предполагает разработку и реализацию в хозяйственной практике новых подходов к экономической и экологической оценке вовлекаемых в общественное производство природных ресурсов. В этой связи значимость экологической оценки лесов приобретает особую актуальность при их включении как экономического объекта в производственные отношения между лесовладельцем и лесопользователем. И.С. Мелехов писал, что «необходимость выделения экологической продуктивности леса вызывается и остротой проблемы охраны окружающей среды».

Ввиду того, что лес в реальной действительности выполняет многогранные по-

лезные функции, эколого-экономическая оценка представляет собой комплексную оценку, выражающую долговременный хозяйственный эффект его использования [5].

Экологическая продуктивность леса тесно взаимосвязана с биологической продуктивностью. Обычно чем больше биологическая продуктивность, тем выше и экологическая. Но экологическая продуктивность имеет и свои особенности. Например, не всегда максимальная биологическая продуктивность насаждения коррелирует с высокоэстетичностью, привлекательностью лесных участков.

Лесная наука и практика в области ресурсного лесопользования накопила достаточно большой опыт, но экологические основы лесопользования еще не получили общепризнанного статуса и часто формулируются в самом общем виде. По утверждению И.С. Мелехова, «имеются большие трудности при определении показателей экологической продуктивности». Действительно, как оценить, в каких единицах выразить защитный эффект лесов? Чистотой воздуха, почвы, воды, количеством фитонцидов или здоровьем населения, количеством прибавки урожая? Требуется некий абсолютный показатель, которого на сегодня нет. Иван Степанович счел возможным на первых порах применение комплексного относительного показателя, позволяющего давать качественную характеристику экологической продуктивности леса (высокая, средняя, низкая и т.д.). В некоторых случаях для оценки средообразующей роли лесов предлагается использовать стоимость среднего прироста, увеличенное в несколько раз [1, 4]. Однако некоторые параметры экологической продуктивности лесов все же можно оценить. Все параметры экологической продуктивности лесов на сегодняшний день можно разделить на 4 группы, непосредственно влияющие на состояние окружающей среды и которые характеризуются определенными физическими величинами (см. таблицу).

В общем виде определение экологической продуктивности лесов может быть рассчитано по формуле

$$P_3 = K_p + B_n + C_r + P_k, \quad (1)$$

где  $P_3$  – экологическая продуктивность лесов;

$K_p$  – сумма величин климатообразующих параметров;

$B_n$  – сумма величин водоохранно-почвообразующих параметров;

$C_r$  – сумма величин санитарно-гигиенических параметров;

$P_k$  – сумма величин рекреационных параметров.

Корреляционные связи показывают, что не все параметры равноценны, эквивалентны в формировании экологической продуктивности лесов. Одни из них являются ведущими, другие менее ценными. Возможно, в будущем найдутся такие параметры экологической продуктивности лесов, которые будут иметь более важное значение, чем ныне известные. На сегодня наиболее важными параметрами экологической продуктивности лесов являются водоохранно-почвозащитные и санитарно-гигиенические составляющие.

Для перехода из качественной характеристики экологической продуктивности в количественную наиболее приемлема балльная оценка физических величин данной продуктивности. Поскольку составляющие величины экологической продуктивности измеряются в различных единицах, то общим знаменателем может выступать балльная оценка.

Оценочный балл каждого показателя составит

$$B = (P_{\phi} * 100) / P_m, \quad (2)$$

где  $B$  – балл оценки;

$P_{\phi}$  – фактическое значение показателя оцениваемого насаждения;

$P_m$  – значение того же показателя, принятое за эталон (за эталон принимается максимальное или оптимальное значение).

При дифференцированном подходе общий оценочный балл экологической продуктивности насаждения определяется как средневзвешенное по коэффициенту корреляции между лесистостью и показателями экологической продуктивности из оценки баллов отдельных показателей.

Т а б л и ц а

**Параметры экологической продуктивности лесов**

Параметры	Показатели	Единица измерения
Климаторегулирующие	Температурный режим	°С
	Относительная влажность воздуха	%
	Скорость ветра	м/сек
Водоохранно-почвозащитные	Водопоглощение	т/га
	Водоочистение	мг/л
Санитарно-гигиенические	Выделение кислорода	т/га
	Депонирование углерода	т/га
	Ионизация воздуха	т.шт/см <sup>3</sup>
	Фитонцидность	кг/га
	Фильтрация пыли и аккумуляция микроэлементов	кг/га
Рекреационные	Шумопоглощение	дБ
	Аттракторность	ч/час./га

$$B_0 = (\bar{b}_1 r_1 + \bar{b}_2 r_2 + \dots + \bar{b}_n r_n) / (r_1 + r_2 + \dots + r_n), \quad (3)$$

где  $B_0$  – общий оценочный балл экологической продуктивности насаждения;

$\bar{b}_1, \bar{b}_2, \bar{b}_n$  – баллы отдельных показателей насаждения;

$r_1, r_2, r_n$  – коэффициенты корреляции.

Такой способ выделения баллов позволяет учесть роль и долю участия в формировании экологической продуктивности каждого диагностического показателя насаждения, которые далеко не одинаковы.

Таким образом, предлагаемый способ определения экологической продуктивности лесов основан на дифференциальной оценке показателей по их значимости в экологической продуктивности. При таком подходе за 100 баллов принимается сумма всех показателей, по которым проводится определение экологической продуктивности в их максимальном значении.

Все непредусмотренные факторы, влияющие на экологическую продуктивность лесов, учитываются в виде поправочных коэффициентов.

При оценке санитарно-гигиенических параметров могут быть введены дополнительные коэффициенты кислородного эквивалента древесных пород, коэффициент депонированного углерода с учетом породы и возраста, коэффициенты фитонцидности, биологической активности и другие.

В зависимости от категории защитности насаждений применяются дополнитель-

ные коэффициенты, учитывающие экологическую ценность данного насаждения для конкретного ландшафта [1].

Определение конкретной величины экологической продуктивности лесов является объективной основой для решения целого ряда организационно-хозяйственных вопросов и проведения лесохозяйственных мероприятий по повышению продуктивности лесов. Тем более в рыночных условиях, при передаче лесов в аренду, необходимо знать конкретные параметры не только древесной, биологической, но и экологической продуктивности лесов.

В процессе определения экологической продуктивности даже сравнительно небольшого участка, такого как лесничество, лесхоз, выделяется большое количество насаждений (выделов) с различной продуктивностью, для каждого из которых невозможно разработать лесохозяйственные мероприятия по повышению этого вида продуктивности. Нельзя забывать и о природной вариабельности экологической продуктивности лесов, зависящей от лесоводственно-таксационных показателей насаждений и условий местопроизрастания, которые сами динамичны. Необходимо также иметь в виду ограниченность точности определения оценочных баллов.

Широкий диапазон колебаний экологической продуктивности насаждений вызывает необходимость их группировки. Тем более для большинства производственных и



исследовательских целей вполне достаточно оценить определенный предел экологической продуктивности. Выделение групп продуктивности позволит перейти от индивидуального (по выделам) назначения хозяйственных мероприятий к более рациональному и оптимизации использования материалов оценки экологической продуктивности лесов.

В предложенной нами классификации лесов по экологической продуктивности все насаждения объединены в 7 хозяйственно значимых групп. При этом близость средообразующих, водоохранно-почвозащитных, санитарно-гигиенических, рекреационных составляющих экологической продуктивности достигается объединением в одну группу насаждений со сходными лесорастительными условиями, лесоводственно-таксационными показателями, биологической продуктивностью и устойчивостью, в пределах одной категории защитности лесов. Однородность экологического эффекта насаждений обеспечивается объединением насаждений с одинаковым или близким составом, производительностью, стабильностью и устойчивостью против неблагоприятных внешних факторов.

В первую группу объединены насаждения, имеющие максимальные оценочные баллы (95–100). Идеальную экологическую продуктивность могут иметь леса, имеющие максимальную биологическую продуктивность, являющиеся эталоном выполнения экологических функций. Эти насаждения независимо от места их расположения должны быть включены в состав особо охраняемых природных территорий.

Оптимальная группа экологической продуктивности (81–94 балла) объединяет насаждения высокой продуктивности, обеспечивающие близкий к максимуму экологический эффект, поддерживающие динамическое сбалансированное равновесие ландшафтов. В таких насаждениях необходимо вести рациональное природопользование.

В третью группу объединены насаждения со средней экологической продуктивностью с количеством оценочных баллов от

61 до 80. Экологический эффект от насаждений данной группы отвечает современным нормативным потребностям общества, однако имеются определенные резервы повышения экологической продуктивности. Это можно сделать улучшением породного состава лесов и условий их местопроизрастания. Большинство насаждений данной группы могут использоваться без дополнительного вложения средств, т.е. в обычном режиме лесопользования.

Насаждения четвертой (пониженной) группы продуктивности заметно улучшают состояние окружающей среды. Снижение экологической продуктивности насаждений показывает на их ослабленность или на нерациональное ведение лесного хозяйства. В них необходимо вести самый строгий режим лесопользования. Все лесохозяйственные мероприятия должны быть направлены на повышение комплексной продуктивности лесов.

Последние три группы экологической продуктивности включают насаждения, имеющие незначительную продуктивность, но имеющие определенное влияние на окружающую среду.

Здоровый лес – здоровая нация. Чем выше экологическая продуктивность лесов, тем экологически чище окружающая среда. Исчерпывающая информация об экологической продуктивности такого важного возобновимого ресурса, каким является лес, может служить объективной основой для планирования, специализации и организации производства и для экологической оптимизации ландшафтов.

#### **Библиографический список**

1. Воронков П.Т., Дудина Е. А. Методика экономической оценки лесов. – М.: Министерство природных ресурсов РФ, 2001. – 26 с.
2. Мелехов И.С. Лесоводство. – М.: Агропромиздат, 1989. – 302 с.
3. Тупыця Ю.Ю. Эколого-экономическая эффективность природопользования. – М.: Наука, 1980. – 168 с.
4. Фимушин Б.С. Методика оценки ущерба лесному хозяйству. – Свердловск: УЛТИ, 1983. – 15с.
5. Conell J.H., Orias E. The ecological regulation of species diversity. Amer. Naty., 1964, vol.98, N 903, p. 399-414.

## СТРАТЕГИЯ НЕИСТОЩИТЕЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДРЕВЕСНЫХ РЕСУРСОВ ЛЕСА

К.Д. МУХАМЕДШИН, *проф., ВНИИЛМ, д-р с.-х. наук,*  
Р.К. МУХАМЕДШИН, *коммерческий директор компании «Экопродукт»*

Академик И.С. Мелехов [13, 14, 15] подчеркивал, что «лес является объектом разностороннего хозяйственного пользования. Значение леса велико и многогранно, оно возрастает в настоящее время в планетарном масштабе с невиданной быстротой... Лес дает человеку самые разнообразные продукты. Леса представляют собой наиболее надежный источник пропитания все возрастающего населения» [13, с. 14]. Он писал, что «в некоторых районах Сибири лесные ягодные ресурсы (если обеспечить их соответствующий сбор) по денежной стоимости могут намного превышать стоимость древесины» [14, с. 5]. Эффективность и доходность лесного хозяйства в условиях рыночной экономики можно повысить только на основе комплексного, рационального использования всех полезных и видов лесных ресурсов, среди которых пищевые продукты леса занимают одно из важнейших мест. И.С. Мелехов [14] подчеркивал, что для повышения эффективности и устойчивого управления лесным хозяйством предстоит «неотложная задача – выработка интегральной экономической оценки многостороннего значения леса, а на ее основе – показателей комплексной продуктивности леса» (с. 294).

Материалы конференции Первой Международной выставки-форума «Дары леса: культура пользования» (2004) и десятилетний опыт компании «Экопродукт» по заготовке и переработке недревесной продукции леса свидетельствуют о правомерности и большом теоретическом и прикладном значении научных положений акад. И.С. Мелехова [13, 14, 15] для организации устойчивого неистощительного использова-

ния недревесных ресурсов леса в условиях рыночной экономики

Специальные маркетинговые исследования показали, что, несмотря на интенсивное насыщение рынка страны свежими культивируемыми грибами (шампиньонами, вешенкой и др.) и плодами, спрос на дикорастущие лесные грибы и ягоды (клюкву, бруснику, чернику, голубику, морошку) стабильно растет [3, 8, 17]. Как в России, так и в мире использование дикоросов и натуральных продуктов, «выращенных самой природой» в естественных условиях, приобретают все большую популярность. Это обусловлено тем, что дикорастущие грибы и ягоды содержат легкоусвояемые сахара, органические кислоты, пектиновые и дубильные вещества, много микроэлементов, витаминов, минеральных, биологически активных, тонизирующих и ароматических веществ, повышающих иммунную систему человека и обладающих иммуностимулирующим, лечебно-функциональными свойствами и органолептическими достоинствами [20, 21, 22].

Для пищевой продукции леса (грибов и ягод) экспериментально установлено, что устойчивое неистощительное рациональное использование дикоросов обеспечивается при заготовках 50 % от биологического урожая. Этот процент и принят в настоящее время за эксплуатационный или промысловый урожай [1, 2, 6, 10, 13, 16, 27]. По запасам лесных дикорастущих грибов и ягод Россия занимает первое место в мире. По экспертным оценкам МПР Российской Федерации средний ежегодный промысловый урожай дикорастущих грибов составляет 2,2 млн т; основных ягод – 4,75 млн т; из них брусники – 1,5; черники – 1,3; клюквы – 1,1;

голубики – 0,5; морошки – 0,23; малины – 0,12 млн т. Биологический урожай грибов и ягод в два раза выше [11]. Только в горно-таежных и северных районах Красноярского края в настоящее время биологический запас лесных грибов составляет 14,3 тыс. т., промысловый – 7,1 тыс. т.; промысловый запас дикорастущих плодов и ягод равен 24,4 тыс. т. [23]. По ресурсно-экологической и социально-экономической роли лесные грибы и ягоды имеют для лесного хозяйства стратегическое значение.

При планировании заготовок фирма «Экопродукт» использует методики, руководства и рекомендации по учету и оценке продуктов побочного лесопользования [1, 2, 6, 9, 10, 16, 19, 25, 27]. В этих работах обобщены данные по промысловой средней урожайности дикорастущих грибов и ягод за многолетний период. Для белых грибов она равна 15 кг/га; для подосиновика – 15–20 кг/га; рыжика – 25 кг/га; подберезовика и груздя настоящего – 35 кг/га; волнушки розовой, груздя черного, лисички обыкновенной и масленка – 50 кг/га; опенка осеннего – 75–100 кг/га и для строчка обыкновенного – 7 кг/га. В отдельные годы с оптимальными погодными условиями, как например, 2003 г., на плодородных влажных почвах максимальный урожай грибов бывает в 5–8 раз выше [2, 6]. Средняя многолетняя хозяйственная урожайность ягодников при 100 % проективном покрытии ягодными растениями для вырубок и редины составляет: для малины, клюквы и брусники – 200 кг/га, голубики и черники – 100 кг/га, морошки – 45 кг/га. При обильном урожае среднегодовая хозяйственная урожайность клюквы достигает 300 кг/га, черники и брусники – 400 кг/га, голубики – 250 кг/га, малины – 500 кг/га [1, 9, 10, 25, 27]. По данным И.С. Мелехова [13], в годы с оптимальными погодными условиями урожай черники достигает 1500–2000 кг/га, клюквы и брусники 800–1000 кг/га. В настоящее время в результате огромной антропогенной нагрузки такие уголья практически не встречаются.

Число промысловых, то есть обильных и средних урожаев у морошки наблюда-

ется 2–3 из 10 (20–30 %), у голубики – 4 года из 10 (40 %), у брусники, клюквы и черники – 5–6 (50–60 %), у опенка осеннего – 8–9 (80–90 %), а у остальных съедобных грибов 5–7 лет из 10 (50–70 %). Следовательно, самый низкий показатель частоты урожайных лет характерен для морошки. Сравнительный анализ обилия плодоношения грибов за 10-летний период в различных регионах России показывает, что везде в основном преобладают годы со средней урожайностью. Плохое плодоношение грибов наблюдается в среднем три года из 10, т.е. 30 %; а очень обильное, как в 2003 г., повторяется в 10–12 лет один раз. В различных регионах России погодные условия сильно различаются и варьируют по годам. Если в одной области наблюдается жаркий вегетационный период и засуха, то другая характеризуется прохладным дождливым летом. Аномальные или одинаково благоприятные погодные условия очень редко (один раз в сто лет) охватывают разные зоны России. Это в основном и является главной причиной несовпадения высокоурожайных и неурожайных лет дикорастущих грибов и ягод в различных регионах России и мира. Эта закономерность учтена фирмой «Экопродукт» для стабильного обеспечения своих перерабатывающих заводов лесной продукцией, а также при организации и географическом размещении пунктов по сбору дикорастущих грибов и ягод. На решение проблемы стабильного обеспечения производства сырьем направлен также используемый фирмой метод глубокой заморозки грибов и ягод для длительного хранения.

По данным [3, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 16, 25, 27] в лесной зоне европейской части России во второй половине XX века наблюдалось существенное снижение запасов дикорастущих грибов и ягод. В Вологодской области за последние 35–40 лет запасы дикорастущих ягод сократились в 5–6 раз, грибов – в 2,5–3 раза. Значительное уменьшение запасов дикорастущих грибов и ягод наблюдалось также в Костромской и других областях [16, 25]. К концу XX – началу XXI века тенденция сокращения основных пищевых ресурсов в ле-

сах сохранилась. Для определения запасов пищевых ресурсов исследователи использовали разные методики и разнородную информацию, поэтому ими получены лишь ориентировочные данные. Однако результаты исследований и наши данные выявили четко выраженную тенденцию существенного сокращения пищевых ресурсов леса на рубеже XX – XXI столетий. Наиболее резко сокращаются ресурсы брусники, черники, клюквы и места произрастания ценных видов грибов – рыжиков, белого гриба, груздя настоящего и лисички. Основной причиной сокращения пищевых ресурсов леса и снижения качества угодий являются большие масштабы проведения сплошных механизированных рубок главного пользования с использованием тяжелой лесозаготовительной техники без соблюдения экологических требований к технологии лесосечных работ, а также нормативов и мероприятий по сохранению, воспроизводству, расширению ягодников и местообитаний ценных грибов. Этому способствовали также крупные лесные пожары, осушение болот и очень сильная антропогенная нагрузка. Этот вывод подтверждается специальными исследованиями, проведенными в различных регионах России. Установлено, что после сплошных рубок полное восстановление черники в ельниках происходит через 40–50 лет [17, 18, 24, 26, 27], а в сухих местообитаниях хорошее плодоношение ягодников черники и брусники наступает через 30–60 лет [18, 24, 26]. В зоне хвойно-широколиственных лесов после сплошнолесосечных рубок в сосняках сфагновых урожайность ягод морошки снижается в 3–8 раз. На вырубках и крупных горельниках регулярное плодоношение ценных съедобных грибов (белого гриба, груздя настоящего и черного, подосиновика, подберезовика и др.) отмечается только через 20–30 лет [5, 7, 8]. Следует отметить, что рубками ухода в сосняках, брусничниках II–III классов возраста среднегодовую урожайность брусники можно увеличить в три раза, а срок эксплуатации ягодников на 5 лет [4]. В насаждениях с наличием промысловых ягодников необходимо проводить рубки ухода-прореживания и про-

ходные, создавая оптимальную для черники сомкнутость древесного полога 0,5–0,7, а в разновозрастных древостоях предусматривать комплексные рубки, по И.С. Мелехову [14, 15], сочетающие элементы рубок главного и промежуточного пользования. Однако лесохозяйственные мероприятия, в том числе и рубки ухода, направленные на повышение устойчивости и урожайности дикоросов в лесах России, практически не проводятся.

На фоне существенного сокращения пищевых ресурсов леса необходимо проанализировать динамику объема заготовок и перспективы повышения эффективности использования пищевой продукции леса.

В дореволюционной России лесные дикорастущие грибы и ягоды заготавливались ежегодно около 1 млн т [3]. Доход от продажи дикорастущих лесных грибов и ягод был выше стоимости экспортировавшейся древесины [13, 15]. После революции до 1966 г. все пищевые продукты леса заготавливались потребкооперациями и промкооперациями. С 1966 г. до начала 90-х годов заготовкой дикорастущих грибов и ягод стали интенсивно заниматься население и коммерческие фирмы и компании. Однако большинство из них в начале 90-х годов прекратили этот непростой бизнес. С середины 90-х годов существенно увеличиваются число коммерческих организаций, занимающихся заготовкой дикорастущих лесных грибов и ягод, и интенсивность использования недревесных ресурсов леса. Только в Вологодской области в 1997 г. существовало более 50 заготовительных фирм, организаций и частных предпринимателей, в среднем по два на каждый лесхоз [3]. С 1998 г. и по настоящее время объем заготовок дикорастущих лесных грибов и особенно ягод коммерческими структурами, фирмами, частными предприятиями и населением значительно увеличился. Крупные фирмы, имеющие большие холодильные комплексы, скороморозильное оборудование, импортные дорогостоящие автоматические линии по калибровке и очистке ягод от мусора работают в основном по экспортным контрактам и занимаются массовым вывозом лесной

продукции за рубеж. Они заготавливают тысячи тонн грибов, клюквы, брусники, черники и морошки, принимая ягоды от сборщиков даже в неочищенном виде, заморозив и очистив их, в замороженном виде продукцию отправляют за рубеж. Ежегодные объемы экспортных поставок из Северо-Западного, Северного и Центрального регионов России составляли: до 10 тыс. т клюквы, до 8 тыс. т брусники, до 4 тыс. т черники и 0,5 тыс. т морошки. Только из Владимирской области в 1998 г. фирмами и частными предпринимателями экспортированы 250 т охлажденных грибов лисички и 300 т – солено-отварных. В населенных пунктах, в которых насчитывается более 2 тыс. человек, имеются 2–4 частных грибобара, заготавливающих по 5 т солено-отварных грибов. Кроме того, около 10 фирм здесь же заготавливают свежие грибы [3]. Анализ имеющейся информации свидетельствует о том, что на сегодняшний день большинство коммерческих структур и фирм России, а также Прибалтийских государств и Польши экспортируют заготовленные дикорастущие лесные ягоды в Германию, Польшу, Италию и другие страны в основном в замороженном виде, а грибы – в замороженном и солено-отварном. Глубокой переработкой и консервированием пищевой продукции леса эти предприятия в основном не занимаются. Крупные фирмы, принимающие от заготовителей и населения даже не очищенные от мусора грибы, ягоды клюквы, брусники и черники низкого качества по высоким ценам, стимулируют хищническую заготовку порой даже недозревших ягод гребенчатыми совками, повреждающими побеги и почки растений, без соблюдения установленных сроков сбора, ресурсных возможностей и состояния угодий. Ягодники клюквы наиболее сильно повреждаются при весеннем сборе ягод после таяния снега. Установлено, что на клюквенных болотах, на которых клюкву собирали весной 2004 г., осенью урожая не было из-за сильного повреждения цветочных почек. Нездоровая, недобросовестная конкуренция при нерегулируемом сборе ягод и

грибов вызывает вытаптывание, деградацию и уничтожение ягодников. Экспорт грибов и ягод без затрат на глубокую переработку позволяет фирмам закупать продукцию по относительно высоким ценам и при этом иметь прибыль. Этот процесс характерен в основном для густонаселенных регионов европейской части России. В 2004 г. цена даже на неочищенную клюкву поднималась здесь до 45–50 руб. за 1 кг. Такой бизнес и деятельность фирм направлены на получение ежесекундной выгоды в ущерб сохранению воспроизводительной способности ягодников и неистощительному лесопользованию. В этой ситуации российские фирмы, занимающиеся глубокой переработкой продукции и консервированием, например «Экопродукт», оказываются в менее выгодном экономическом положении. Никаких льгот по сравнению с зарубежными заготовителями-экспортерами наши фирмы, занимающиеся консервированием и повышающие эффективность использования лесных дикоросов, к сожалению, не имеют. Это подрывает развитие отечественного мелкого и среднего бизнеса по рациональному использованию и глубокой переработке недревесной продукции леса и обеспечению россиян относительно дешевой, полезной, вкусной, качественной лесной продукцией круглый год.

Примерно 90 % лесопокрытой площади России приходится на таежные леса, отличающиеся низкой плотностью населения, редкой дорожной сетью или ее отсутствием и очень малой местной потребностью в продукции как главного лесопользования, так и пищевых продуктов леса. Леса, произрастающие в зоне вечной мерзлоты, составляющие в азиатской части России около 80 % площади лесного фонда, отличаются низкими запасами древесины (V бонитет и ниже) и практически непригодны для промышленного освоения. В то же время эти лесные угодья очень богаты недревесными и особенно пищевыми ресурсами. Здесь сконцентрированы основные запасы клюквы, брусники, голубики, морошки и грибов. Таким образом, расположение основных запа-

сов пищевых продуктов леса – грибов и ягод – географически не совпадает с районом их наибольшего потребления, то есть густонаселенными областями и крупными городами и населенными пунктами. Одной из основных задач фирмы «Экопродукт» является круглогодичное обеспечение лесной продукцией населения городов и населенных пунктов, удаленных от угодий естественного произрастания дикоросов.

По экспертным оценкам МПР России, в 2003 г. рыночная стоимость ежегодного промыслового урожая дикорастущих ягод составляла более 10 млрд долларов США, стоимость промыслового запаса грибов – 5 млрд долларов США. Поэтому рациональное использование продукции побочного пользования лесом имеет большое социально-экономическое значение как важнейшая составляющая, обеспечивающая устойчивое поступление финансовых средств в бюджет не только для сельского населения таежных регионов, но и в целом для субъектов РФ.

Учитывая большие запасы дикорастущих лесных грибов и ягод в отдаленных регионах и нерациональное использование их без глубокой переработки, было создано предприятие «Экопродукт». В короткий срок компания организовала широко разветвленную сеть заготовительных предприятий по всей России. Приемные пункты оснащены современным оборудованием по сушке, варке и заморозке грибов и ягод. На первом этапе сырье, заготовленное и прошедшее первичную переработку на пунктах фирмы, экспортировалось в Германию, Италию, Францию, Польшу и другие европейские страны. Создавалось присущее всей лесной отрасли положение, когда Россия теряла лесной доход и превращалась в лесосырьевой придаток западной экономики. В 1997 году было создано собственное производство по выпуску конкурентоспособной по отношению к импортной продукции – грибных и ягодных консервов с полным циклом производства от сбора в лесу до выпуска конечной банки под собственным брэндом.

Производство грибных и ягодных консервов – весьма трудоемкий, многоэтапный и наукоемкий процесс. Цикл производства включает несколько составляющих, каждая из которых требует серьезного профессионального решения. Планирование и заготовка грибов, их первичная обработка, хранение и транспортировка, засолка и маринование, разработка оригинальных рецептов и приготовление по ним конечной продукции – это лишь основные этапы, на каждом из которых задействованы высококвалифицированные специалисты компании «Экопродукт». Важнейшей составляющей производства грибной и ягодной консервации является многоуровневый контроль технологического процесса качества продукции. Компания «Экопродукт» уделяет этому особое внимание. В производство допускается только экологически чистое сырье, прошедшее тщательный, многоступенчатый контроль. Важное значение имеет технологичность процесса производства. Сегодня «Экопродукт» – это производство, оснащенное современными линиями и оборудованием импортного и отечественного производства. «Вкус, рожденный природой», – лозунг компании, создающей продукты по щадящим технологиям, с сохранением природного вкуса, полезных веществ, микроэлементов и витаминов, без использования консервантов, красителей и искусственных ароматизаторов. Все производимые продукты имеют лицензии и сертификаты. Многие рецепты, впервые разработанные компанией, являются уникальными. Сегодня ассортимент продукции под маркой «Экопродукт» насчитывает более 150 наименований. Маринованные и соленые грибы, жульены, грибные лечо, рагу и икра, сушеные грибы, маринованные чеснок и черемша, ягоды протертые и дробленые, варенье и джемы способны удовлетворить вкусы самых взыскательных потребителей.

Торговая марка «Экопродукт» – это динамично развивающийся бренд. Ассортимент продукции компании растет – разрабатываются новые продукты, отвечающие требованиям современного рынка. Фирма опе-

ративно реагирует на изменения потребительского спроса, предлагая покупателям наиболее востребованные консервы.

Являясь постоянным участником российских и международных выставок и конкурсов с 1998 г., в том числе и WORLD FOOD и «Продэкспо», «Экопродукт» неоднократно награждался медалями и дипломами самого высокого достоинства (всего более 20). Различные виды выпускаемой продукции успешно проходили отбор и с 1998 г. по 2005 г. ежегодно номинировались как «Лучший продукт года» или «100 лучших товаров». На Международной выставке продуктов питания WORLD FOOD в 2004 г. фирма «Экопродукт» награждена высшей наградой выставки «Гран-При», на первой Международной выставке-форуме «Дары леса: культура пользования», проходившей в Москве, – золотой медалью «Лауреат ВВЦ», на международной выставке «Продэкспо» в 2005 г. – золотой и серебряной медалями и дипломом.

На сегодняшний день «Экопродукт» – холдинг, в структуру которого входят ООО «Экопродукт» (Москва) с заводом в г. Ивантеевка Московской области, где выпускаются грибные и овощные консервы; ООО «Вологодский комбинат пищевых продуктов леса» (ВКППЛ, г. Вологда), где производятся джемы, варенье, протертые и дробленые смеси; консервный завод в г. Меленки (Владимирская обл.). В состав холдинга входит также ряд предприятий по заготовке и первичной обработке грибного и ягодного сырья: ООО «Сибэкопродукт» (г. Томск), ООО «Нериг» (г. Кострома) и другие.

На перспективу стратегия и приоритетные направления дальнейшего развития компании «Экопродукт» по рациональному использованию и производству продукции из лесных грибов и ягод сохраняются. Основными задачами являются: расширение географии заготовок, первичная и глубокая переработка и консервирование лесных грибов и ягод; использование богатых пищевыми ресурсами северных и удаленных малонаселенных регионов и угодий дикоросов Азиат-

ской и Европейской части России; увеличение ассортимента и объема выпускаемой продукции; улучшение ее вкусовых качеств, полезных и лечебных свойств; обеспечение ею широкого круга потребителей круглый год; снижение себестоимости; совершенствование технологии и рентабельности производства; устойчивое гарантированное снабжение населения высококачественной сертифицированной лесной продукцией, удовлетворяющей требованиям и мировым стандартам, по приемлемым для потребителя ценам.

Таким образом, фирмой «Экопродукт» созданы высокотехнологичные автоматические линии европейского уровня по выпуску высококачественной, конкурентоспособной грибной, овощной и ягодной продукции, известной и признанной в настоящее время не только в России, но и во многих странах мира. Показано, какие результаты в лесной отрасли могут быть достигнуты в реальных условиях рыночной экономики при научно обоснованном подходе и использовании отечественного и мирового опыта по неистощительному лесопользованию, сбору, глубокой переработке пищевой продукции леса и консервированию. Необходимо подчеркнуть, что стоимость и значимость дикорастущих лесных грибов и ягод, особенно произрастающих в отдаленных малонаселенных регионах как ресурса, в экономике сравнительно невысока. Стоимость недревесных ресурсов леса и экономическое значение их существенно повышается только после глубокой переработки. Глубокая переработка и консервация превращают дешевое сырье в ценную категорию продукции.

В отдаленных регионах Сибири, республике Коми, Архангельской, Костромской и других областях на заготовительных пунктах фирмы по сбору и первичной переработке грибов и ягод работает значительное количество сельского населения (около 80 %), относящегося к наименее трудоустроенным и социально не защищенным слоям общества. Для многих из них это единственный источник заработка. Повышение занятости и

благополучия населения снижает социальное напряжение и способствует устойчивому социально-экономическому развитию отдаленных лесных регионов России.

Таким образом, расширение географии и оптимизация без снижения качества угодий, заготовок, глубокая переработка и консервация пищевой продукции леса относятся к одному из важнейших стратегических направлений повышения эффективности устойчивого неистощительного использования недревесных ресурсов леса и в целом лесопользования России. Именно на такое комплексное, рациональное, неистощительное использование лесов ориентировал в своих работах академик И.С. Мелехов [13, 14, 15]. В лесах, отдельных урочищах и выделах, имеющих промыслово-пищевое предназначение, должен проводиться комплекс специальных лесохозяйственных гидромелиоративных и агротехнических мероприятий, оптимизирующих лесоводственно-экологические параметры насаждений, повышающих рост, стабильность и урожайность ценных грибов и ягод. Эти мероприятия должны базироваться на результатах многолетних исследований, апробированного опыта и рекомендациях отечественных и зарубежных авторов [1–27]. Лесной кодекс России и нормативные документы по лесоустройству и лесопользованию должны включать специальные разделы, регламентирующие и стимулирующие ведение лесного хозяйства в насаждениях, предназначенных в основном для получения пищевых ресурсов леса. Такая стратегия повысит устойчивость и экономическую эффективность неистощительного использования, охрану, воспроизводство и глубокую переработку недревесных ресурсов леса в России.

#### Библиографический список

1. Бочаров И.В., Пронин М.И., Пельтек Л.А., Потопов И.М. Методика выявления дикорастущих сырьевых ресурсов при лесоустройстве. Госкомлес СССР. – М., 1987. – 53 с.
2. Васильков Б.П. Методы учета съедобных грибов в лесах СССР. – Л.: Наука, 1968. – 68 с.
3. Ключников И.Л., Мальцев Е.И. Состояние, перспективы использования ресурсов лесных ягод и грибов в лесной зоне европейской части России и пути увеличения доходности лесного хозяйства // Многоцелевое лесопользование на рубеже XXI века. – М.: ВНИИЛМ, 1999. – С. 206–221.
4. Ключникова Ю.Е., Бочаров О.И. Эколого-экономический анализ проведения рубок ухода в сосняках-брусничниках // Многоцелевое лесопользование на рубеже XXI века. – М.: ВНИИЛМ, 1999. – С. 303–309.
5. Кожухов Н.И., Ключников И.Л., Мальцев Е.И. О динамике ресурсного потенциала недревесной продукции леса Вологодской области и их использовании // Лесное хозяйство. – М., 1998. – № 6. – С. 42–44.
6. Козьяков С.Н., Малый Л.П., Черкасов А.Ф., Шубин В.И., Яковлев Е.Б. Методика выделения специализированных площадей для промышленной заготовки грибов. – Гомель: БелНИИЛХ, 1985. – 25 с.
7. Косицын В.Н. Мероприятия по повышению продуктивности морошки: Обзорн. информ. Лесное хозяйство за рубежом. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1993. – Вып. 1. – С. 2–26.
8. Косицын В.Н. Эколого-лесоводственные требования к эксплуатации недревесных ресурсов леса // Многоцелевое лесопользование на рубеже XXI века. М.: ВНИИЛМ, 1999. – С. 190–199.
9. Красильников П.К., Никитин А.А. К вопросу об учете запасов брусники, черники, голубики и клюквы в пределах лесной зоны европейской части СССР. – М.: Растительные ресурсы, 1965 – Т. 1. – Вып. 1. – С. 130–149.
10. Курлович Л.Е., Николаев Г.В., Черкасов А.Ф., Косицын В.Н. Руководство по учету и оценке второстепенных лесных ресурсов и продуктов побочного пользования. Минприроды РФ. – М.: ВНИИЛМ, 2003. – 315 с.
11. Леса России. – М.: ВНИИЛМ, 2003. – 48 с.
12. Лукин И.Н. Пользование ресурсами недревесной продукции леса. Рекомендации. – Архангельск, 1988. – 22 с.
13. Мелехов И.С. Лесоведение и лесоводство. Изд. 2-е – М.: 1972. – 176 с.
14. Мелехов И.С. Лесоводство. – М.: Агропромиздат, 1989. – 302 с.
15. Мелехов И.С. Лесоведение. – М.: МГУЛ, 1999. – 398 с.
16. Миронов К.А. Ресурсы основных видов недревесной растительной продукции в лесах Костромской области, их использование и охрана // Вопросы использования и восстановления древесных и недревесных ресурсов леса южной тайги. Сб. научн. тр. – М.: ВНИИЛМ, 1998. – С. 44–49.
17. Обьеденников В.И., Ключников И.Л. Проблемы сохранения, возобновления и повышения продуктивности ценопопуляций ягодников в связи с лесоводственными системами // Лесной вестник. – М.: МГУЛ, 1998. – С. 89–98.



18. Обьдёнников В.И., Авдеев А.Н., Авдеев Э.Н. Использование и воспроизводство ягодников в связи с рубками в сельских лесах Новгородской области. Лесохозяйственная информация. – Пушкино, 2002. – № 10, – С. 15–21.
19. Спирин М.А., Фортунатов Н.К., Белевцева О.В. Организация и экономика побочных использований в лесах СССР. – М.: Лесная промышленность, 1968. – 20 с.
20. Тищенко А.Д. Развитие индустрии грибоводства в Китае. Ж. «Школа грибоводства». – М., 2004. – № 3. – С. 24–29.
21. Филиппова И.А. Естественное лекарство нового тысячелетия // Грибная аптека. – СПб.: Диля, 2004. – 128 с.
22. Цыпалова И.Э., Бакайтис В.И., Кутафьева Н.П., Поздняковский В.М. Экспертиза грибов. Новосибирск: Изд-во Новосибирского университета, 2002. – 254 с.
23. Цыкалов А.Г. Вклад Проекта Форест в неистощительное использование недревесных ресурсов лесов Сибири // Материалы I Международной конференции «Дары леса: культура пользования». – М., 2004. – С. 66–70.
24. Черкасов А.Ф., Жуков В.В., Миронов К.А. Влияние сплошных рубок и последующих лесокультурных работ на продуктивность ягодников семейства брусничных // Охрана и рациональное использование генофонда древесных пород и недревесной растительности леса. – Каунас: ЛитНИИЛХ, 1985. – Ч. 2. – С. 71–72.
25. Черкасов А.Ф. Основные дикорастущие плодовые-ягодные растения и грибы Костромской области, их ресурсы, использование и охрана. В кн.: Природа Костромской области и ее охрана. Ярославль, 1973. – С. 81–90.
26. Черкасов А.Ф., Шутов В.В., Миронов К.А. Восстановление зарослей брусники и черники после сплошных рубок // Лесоведение. – 1988. – № 4. – С. 42–48.
27. Черкасов А.Ф., Миронов К.А., Косицын В.Н. Исследования недревесного растительного компонента лесных ресурсов (на примере ВНИИЛМ) // Лесохозяйственная информация. Пушкино, 2002. – № 1. – С. 22–30.

## СОСТОЯНИЕ НИЖНИХ ЯРУСОВ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСОВ НП «ЛЮСИНЫЙ ОСТРОВ»

В.И. ОБЫДЁННИКОВ, *проф., зав. каф. лесоводства и подсочки леса, МГУЛ*,  
 А.П. ТИТОВ, *доц. каф. лесоводства и подсочки леса, МГУЛ*,  
 Е.В. ЕФИМОВА, *асп. каф. лесоводства и подсочки леса, МГУЛ*

Все разнообразие продуктов и полезных лесов академик И.С. Мелехов [5] сводит к следующим исходным группам:

- древесина (главный продукт леса) и ее производные;
- другие продукты из древесных растений (кора, листва и хвоя, цветы, плоды и семена);
- продукты из лесных недревесных растений (ягоды, грибы, лекарственные растения);
- лес – природный защитный фактор и природная среда, благоприятная для жизни человека;
- лес – место обитания и разведения животных.

Исходя из означенных групп продуктов и полезностей леса, были приняты следующие виды продуктивности: древесная, биологическая, экологическая и комплекс-

ная. В последнее время в связи с возрастающими антропогенными нагрузками учеными и практиками все большее внимание уделяется поддержанию или повышению экологической продуктивности леса [5]. Понятие об экологической продуктивности впервые введено академиком И.С. Мелеховым [5]. Экологическая продуктивность леса определяется оценкой его средообразующей роли, защитных свойств, возможностей техногенных и рекреационных нагрузок. Следовательно, вопросы рекреационных лесов, рекреационного пользования ими являются составной частью экологической продуктивности и одновременно имеют самостоятельное значение.

К настоящему времени стало формироваться рекреационное лесоводство. Цель такого лесоводства состоит в изучении природы рекреационного леса; разработке мето-

дов его выращивания; улучшении; поддержании или повышении экологической продуктивности; предотвращении его дигрессии; создании продуктивных оптимальных для человека условий.

По характеру использования лесов для отдыха принято их подразделять на следующие категории [3]:

- внутригородские зеленые насаждения и леса, расположенные на землях городских поселений;

- собственно рекреационные леса (зеленые зоны и курортные леса);

- леса, частично выполняющие рекреационные функции (не отнесенные к рекреационным, но используемые для отдыха).

К лесам, частично выполняющим рекреационные функции, относятся национальные парки и, в частности, леса НП «Лосиный остров», которые являются объектом исследований.

Национальный парк «Лосиный остров» представляет собой лесной массив, расположенный на территории Северо-восточного и Восточного административных округов г. Москвы, а также в пределах Балашихинского, Мытищинского, Пушкинского, Щелковского районов Московской области и г. Королева. Общая площадь земель парка составляет 11, 62 тыс.га, из них земли лесного фонда – 11, 51 тыс.га, в том числе в границах Москвы – 3, 08 тыс.га. В парке выделены три функциональных зоны: особо охраняемая – 5, 39 тыс.га (47 %), в том числе заповедные участки – 15, 2 тыс. га (13 %), учебно-экскурсионная – 3, 13 тыс. га (27 %) и рекреационная – 29, 8 тыс. га (26 %). Покрытые лесной растительностью земли национального парка в основном представлены березой (41 %), сосной (24 %), елью (17 %) и липой (12 %).

Организация рекреационного лесопользования в НП «Лосиный остров» должна исходить из учета социальных потребностей населения и возможностей леса противостоять негативным ее последствиям. Последнее связано в значительной мере с рекреационным потенциалом леса, его природой (в том числе с типами леса и типами ус-

ловий местопроизрастаний) и обусловлена биологией и экологией древесных пород и видов растительности, представляющих нижние его ярусы. Для оценки рекреационного потенциала представляет несомненный интерес методика, предлагаемая сотрудниками Института лесоведения РАН и МГУЛ [9, 11]. При оценке рекреационного потенциала леса основное внимание уделяется привлекательности, комфортности и устойчивости.

Авторы методики [9, 11] считают, что привлекательность определяется возрастом древостоя, их породным составом, высотой, ярусностью, мозаичностью, декоративностью, рекреационной нарушенностью, замусоренностью и санитарным состоянием леса. Комфортность леса, по их мнению, зависит от условий рельефа, влажности местообитания, состояния дорожно-тропиночной сети, доступности, возможного присутствия беспокоящих насекомых, загрязненности воздуха и т.д. Степень устойчивости леса они связывают с возрастом древостоя, способностью главной лесобразующей породы выносить вытаптывание, с наличием подроста и подлеска, устойчивостью нижних ярусов растительности, гранулометрическим составом почвы, мощностью подстилки, дернины и гумусового горизонта, особенностями водного режима, уклоном поверхности. Некоторые показатели, на наш взгляд, могут быть с успехом отнесены как к одной, так и к другой группе рекреационного потенциала. Например, условия рельефа и влажность местообитания можно отнести и к привлекательности и комфортности леса.

Оценка рекреационного потенциала исследуемых участков проведена по методике Л.П. Рысина и С.Л. Рысина [9]. В сложной мелкотравной и кисличной группах участки леса отнесены ко II классу рекреационной ценности (качество насаждений высокое), в черничной группе – к III классу рекреационной ценности (качество насаждений среднее).

Влияние рекреационного пользования на нижние ярусы в НП «Лосиный остров» изучалось по методикам акад.

В.Н. Сукачева [13] с использованием методических указаний И.С. Мелехова [5, 6], Л.П. Рысина, Г.А. Поляковой [10], Р.И. Ханбекова [15], А.Ф. Хайретдинова и С.И. Конашевой [16], И.В. Тарана [18] и других. Исследования проведены в Алексеевском, Лосиноостровском и Мытищинском лесопарках. Для того чтобы корректно оценить последствия рекреационных нагрузок и выявить их мозаичный характер, по площади предлагается следующая классификация дорожно-тропиночной сети:

- автомобильная дорога – шириной  $4,0 \pm 0,5$  м,
- пешеходная дорога – шириной  $2,5 \pm 0,3$  м,
- тропа внутри участка (выделы леса) – шириной  $0,9 \pm 0,2$  м (живой напочвенный покров отсутствует),
- хорошо выраженная тропинка – шириной  $0,7 \pm 0,1$  м, проективное покрытие живого напочвенного покрова до 5 % (по обочинам тропинки),
- средневыраженная тропинка – шириной  $0,5 \pm 0,1$  м, проективное покрытие живого напочвенного покрова 5–10 %,
- слабовыраженная тропинка – шириной до 0,5 м, проективное покрытие живого напочвенного покрова до 15 %.

Кроме того, на участках леса целесообразно выделять фрагменты с вытоптанной площадью с внешними признаками отдельных вышеприведенных элементов дорожно-тропиночной сети.

Несмотря на основную эдификаторную роль древостоя, нижние ярусы леса являются одними из важнейших показателей диагностики типов леса [4, 7, 13]. Особенно большое значение при установлении характера изменений лесорастительных условий в связи с антропогенными факторами (в частности, со сплошными рубками) основным видом живого напочвенного покрова придавал И.С. Мелехов [5, 6]. Акад. В.Н. Сукачев [13, с. 105] писал, что «растительность – очень чувствительный показатель тех или иных почвенных условий, она иногда отмечает такие отличия в почве, каких современный анализ нам не дает».

В лесах рекреационного значения видовой состав и обилие видов живого напочвенного покрова и их встречаемость определяют также и декоративные, и санитарно-гигиенические свойства насаждений [1, 2, 17]. Поэтому при характеристике живого напочвенного покрова в основном используются эти показатели.

В процессе рекреационного лесопользования наименее устойчивый компонент насаждения изменяется в первую очередь [10, 17].

К основным факторам рекреационного воздействия на лес в целом и каждый компонент в отдельности относятся вытаптывание, повреждения, сбор растений, выжигание и загрязнение отдельных местообитаний [9]. Виды растений живого напочвенного покрова используются и в качестве чутких индикаторов степени рекреационной дигрессии [8, 9]. Имеется множество классификаций дигрессий лесных экосистем в связи с рекреационным лесопользованием [9, 16]. Применительно к лесам Подмосковья несомненный интерес заслуживает классификация, предложенная Л.П. Рысиным и С.Л. Рысиным [9]. Заслуживает внимания и классификация С.И. Конашевой [2]. Характер лесоводственно-экологических последствий, вызванных рекреационным лесопользованием, наряду с устойчивостью древостоя в определенной мере зависит от устойчивости разных видов растительности живого напочвенного покрова. Этому аспекту проблемы последствий рекреации в лесу уделялось пристальное внимание многих исследователей в разных регионах страны [2, 14, 15]. Применительно к Подмосковным лесам Л.П. Рысиным и С.Л. Рысиным [9] предложена шкала устойчивости лесных травянистых растений к рекреационному воздействию. К сожалению, некоторые виды высокой устойчивости к рекреационному воздействию (гравилат городской, недотрога мелколистная, сныть обыкновенная), часто преобладающие в рекреационных лесах НП «Лосиный остров», не нашли место в этой шкале.

Особенности вытоптанности площади наряду с другими факторами (близость

водоемов, жилых массивов, привлекательность, устойчивость видов растений и др.) в значительной мере определяются типами леса (или их группами).

На преобладающей части обследованных участков в сложной мелкотравной группе типов леса (березняках) вытоптанная площадь занимает 10–30 % территории и относится (судя только по этому признаку) к III (по С.И. Конашевой) и к IV (по Л.П. Рысину и С.Л. Рысину) стадиям дигрессии. Отдельные участки имеют более высокий процент вытоптанной площади. В частности, участок в выделе 1 (клетка 2, кв. 7) Лосиноостровского лесопарка, который граничит с магистральной дорогой и центральным входом в НП «Лосиный остров».

В кисличной группе типов вытоптанная площадь в среднем составляет в пределах 20 %. Большинство участков этой группы более или менее удалены от водоемов и жилых массивов. Поэтому характер рекреационных нагрузок в них в основном связан с привлекательностью фитоценозов и комфортностью местности. Наиболее вытоптанная площадь в дубовых и березовых насаждениях, менее – в сосновых и еловых.

В черничной группе типов изучено лишь три участка. В двух из них, расположенных вблизи водоемов, наблюдалась довольно значительная вытоптанная площадь (31 % и 38 %), а в третьем – сравнительно небольшая (18 %).

С характером непосредственно рекреационного воздействия (фактором постоянного действия), выражаемого прежде всего степенью вытаптывания площади, связаны изменения растительности в живом напочвенном покрове. Уплотнение верхних горизонтов почвы приводит к ухудшению водно-воздушного и теплового режимов и, следовательно, к обеднению состава видов, снижению обилия растительности [2, 10]. Происходит постепенная замена лесных трав на луговые и сорные [2, 10, 12]. В разных стадиях рекреационной дигрессии означенные процессы протекают неодинаково. Так, по данным Л.П. Рысина и С.Л. Рысина [9], во второй стадии рекреационной дигрессии

светлолюбивые луговые растения в лесах Подмоскovie только появляются, в третьей стадии – участие луговых и сорных растений в живом напочвенном покрове достигает 40 %, а в последней (5-й стадии) – они практически полностью представляют растительность травяно-кустарничкового покрова. В пригородных лесах Южного Урала (Башкирия), по сведениям С.И. Конашевой [2], в третьей стадии дигрессии значительно возрастает флористическая насыщенность фитоценозов и увеличение их проективного покрытия (до 40–80 %). Однако в сильно нарушенных насаждениях сокращается число видов растений, и видовая структура коренным образом изменяется.

Преобладающими видами живого напочвенного покрова в сложной мелкотравной группе типов леса (в березовых насаждениях) являются зеленчук желтый, гравилат городской, недотрога мелкосеменная, сныть обыкновенная и осока волосистая. В меньшей мере (но чаще остальных) встречаются: щучка, луговик дернистый, живучка, копытень и вейник тростниковидный. На большей части участков (13 из 23) с высоким классом константности (8–10) (по В.Н. Сукачеву [13]) встречается зеленчук. У этого вида, в соответствии со шкалой Л.П. Рысина и С.Л. Рысина [9], устойчивость к рекреационному воздействию средняя. Установлено, что рекреационная нагрузка в пределах 10–25 % вытоптанной площади, заметного влияния на встречаемость зеленчука не оказывает. Однако при очень высокой рекреационной нагрузке (40 % и более) этот вид или встречается очень редко, или исчезает. Гравилат городской с довольно высоким классом константности (6–10) встречался на более 40 % участков сложной мелколистной группы. Он отличается низкой продуктивностью семян и вегетативных отростков и является вегетативно-малоподвижным. Заметной связи встречаемости гравилата со степенью вытоптанности площади (в пределах 25 %) не наблюдается. Однако с дальнейшим увеличением вытоптанной площади (до 80 %), происходит повышение встречаемости и проективного покрытия его покрова.

Недотрога с высоким классом константности (6–10) встречается реже (на  $\frac{1}{4}$  части участков). Часть участков с преобладанием в напочвенном покрове недотроги и гравилата приурочена к окраинам г. Москвы, магистральным дорогам. По-видимому, наличие недотроги на таких участках связано не только с рекреацией, но и с наличием по соседству источников их семян. Остальные виды встречаются реже.

В кисличной группе типов леса состав и обилие видов живого напочвенного покрова зависят от преобладающей древесной породы, полноты и сомкнутости древостоя и степени вытоптанности участков леса. Так, в хвойных насаждениях, по сравнению с лиственными, господствующее положение в покрове занимают: вейник тростниковидный (лесной) и кислица. В еловых насаждениях наблюдается заметная зависимость проективного покрытия вейника от степени вытоптанности площади и полноты древостоя. С увеличением вытоптанности площади (в диапазоне 5–20 %) возрастает проективное покрытие вейника. С увеличением полноты древостоя снижается обилие вейника и возрастает обилие кислицы. В древостоях той же группы типов (кисличной), но с преобладанием лиственных пород вейник встречается на половине участков с незначительным проективным покрытием (0,5–0,7 %) и встречаемостью (5–25 %). Здесь преобладают гравилат и недотрога.

В черничной группе типов леса на участках, расположенных вблизи водоемов, в связи со значительными рекреационными нагрузками (вытоптанная площадь на одном участке составила 30,9 %, на другом 38,1 %), в покрове преобладали щучка (проективное покрытие 13–15 %), хвощ (4 % и 14,4 %), сныть (4,2–4,3 %) и гравилат (0,3–3,7 %). Значительная вытоптанная площадь создавала удовлетворительные условия для щучки, где для нее не было конкурентов. На третьем участке (с незначительно вытоптанной площадью) в покрове преобладал орляк, зеленчук, копытень и недотрога.

Результаты исследований показывали, что ель возобновляется слабо, и в основ-

ном в кисличной и черничной группах (максимальное количество подроста ели составляет 1,0 тыс. шт./га). Отмечается в целом и неудовлетворительное возобновление лиственных. Так, максимальная густота подроста липы всего лишь 1,0–1,2 тыс. шт./га.

В пределах кисличной группы подлесок по видовому составу богаче в сосновых насаждениях, чем в еловых. Как в еловых, так и в сосновых насаждениях преобладает рябина. В меньшей степени в подлеске участвуют другие виды (лещина, жимолость, бузина и т.д.). В типах леса, содержащих сложную мелкотравную группу, преобладает лещина и рябина. В сосняках черничной группы подлесок более редкий. Участие рябины, жимолости, черемухи по густоте и сомкнутости примерно одинаковое.

Итак, леса НП «Лосиный остров», относящиеся к частично выполняющим рекреационные функции, обладают довольно высоким рекреационным потенциалом (класс рекреационной ценности лесов, сложный мелкотравный и кисличный – II, черничный – III). Характер рекреационного воздействия на лес определяется прежде всего рекреационным потенциалом, социальными факторами и возможностью леса противостоять негативным экологическим последствиям.

Установлены особенности состояния нижних ярусов леса в разных группах типов леса в связи с рекреационным лесопользованием. В сложной мелкотравной группе леса преобладают зеленчук, гравилат городской, недотрога, в кисличной группе – вейник тростниковидный, в черничной группе типов леса – луговик дернистый (щучка). Возобновление леса во всех исследованных участках, подверженных рекреации, протекает слабо. Отдельные виды растительности подлеска приурочены к определенным группам типов леса. Кроме того, проведены исследования методического характера: предложена классификация дорожно-тропиночной сети, при изучении последствий рекреации использованы лесоводственные методы, разработанные И.С. Мелеховым.

### Библиографический список

1. Казанская Н.С. К вопросу об индикации лесных сообществ, измененных в результате рекреационного использования // Биологические основы индикации природных процессов. – М., 1975. – С. 90–92.
2. Конашева С.И. Эколого-лесоводственные основы формирования и повышения устойчивости рекреационных лесов. Автореф. дис. ... д.с.-х. н. – Екатеринбург, 2000. – 38с.
3. Конашева С.И. Основы лесопаркового хозяйства. Учебное пособие. – Уфа: Изд. БГАУ, 2004. – 182 с.
4. Мелехов И.С. Лесоведение. – М.: Лесная пром-ть, 1980. – 406 с.
5. Мелехов И.С. Лесоводство. – М.: Агропромиздат, 1989. – 302 с.
6. Мелехов И.С., Корконосова Л.И., Чертовский В.Г. Руководство по изучению типов концентрированных вырубок. Изд. 2-е, доп. и испр. – М.: Наука, 1965. – 180 с.
7. Морозов Г.Ф. Избранные труды. Т II. – М.: Лесная пром-ть, 1971. – 536 с.
8. Полякова Г.А., Малышева Т.В., Флеров А.А. Антропогенное влияние на сосновые леса Подмосквы. – М.: Наука, 1981. – 143 с.
9. Рысин Л.П., Рысин С.Л. Рекомендации по оценке последствий рекреационного лесопользования в лесопарках Москвы // Состояние зеленых насаждений и городских лесов в Москве. Аналитический доклад по данным мониторинга 1999г. – М.: Прима-Пресс-М, 2000. – С. 213–226.
10. Рысин Л.П., Полякова Г.А. Влияние рекреационного лесопользования на растительность // Природные аспекты рекреационного использования леса. – М.: Наука, 1987. – С. 4–26.
11. Рысин С.Л. Оценка рекреационного потенциала искусственных насаждений в пригородных лесах. – М., 1996. – 27 с.
12. Рысина Г.П., Рысин Л.П. Влияние рекреационного лесопользования на растительность леса. – М.: Наука, 1987. – С. 26–35.
13. Сукачев В.Н. Избранные труды. Основы лесной типологии и биогеоценологии. Т.I. – Л.: Наука, 1972. – 418 с.
14. Таран И.В. Рекреационные леса Западной Сибири. – Новосибирск. Наука, 1985. – 230 с.
15. Ханбеков Р.И. Формирование рекреационных лесов будущего // Леса будущего: проблемы и решения. – М., 1986. – С. 104–107.
16. Хайретдинов А.Ф., Конашева С.И. Рекреационное лесоводство. Изд. 2-е, доп. и перераб. – М.: МГУЛ, 2002. – 308 с.
17. Чивиксина Е.Е. Вопросы биоразнообразия растительности в условиях антропогенных изменений лесных земель // Труды XI съезда русского географического общества. – СПб., 2000. – Т. 8. – С. 186–189.

## ВОПРОСЫ ПОДСОЧКИ И ПОБОЧНОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ В ТРУДАХ И.С. МЕЛЕХОВА

Л.Ю. КЛЮЧНИКОВ, *проф. д-р с.-х. наук, МГУЛ,*

И.Л. КЛЮЧНИКОВ, *директор Вологодского комбината пищевых продуктов леса, канд. с.-х. наук*

Повышению продуктивности леса, комплексному использованию его ресурсов и свойств посвящены многие работы И.С. Мелехова. Только по названиям более 25 трудов относятся к данной проблеме, имеющей множество сторон. В этой статье затрагиваются только вопросы повышения смолопродуктивности сосны для подсочки и воспроизводства пищевых ресурсов леса.

По действующим с 1995 года Правилам подсочки и более ранним редакциям сосновые насаждения, поврежденные и ослабленные пожарами, в подсочку не назначают. Такая формулировка не отражает различий в послепожарном состоянии древостоев. Изучая в 30–40 годы XX в. влияние пожаров на лес, И.С. Мелехов выделил (1948) три груп-

пы насаждений, подвергшихся воздействию огня. К первым двум отнесены горельники с уничтоженным древостоем, сухостойные и валежные. Горельники третьей группы с жизнедеятельным древостоем подразделены:

- а) – с наличием жизнедеятельных деревьев в I ярусе до 10 %;
- б) – с наличием жизнедеятельных деревьев в I ярусе более 10 %;
- в) – с частичным отмиранием лишь подчиненных ярусов леса.

Анатомические исследования у сосен после слабых низовых пожаров показали, что в годичном слое поздняя древесина начинает формироваться раньше, образуется шире, содержит увеличенное число вертикальных смоляных ходов. Результатами ис-

следований обоснована гипотеза о вероятном повышении смолопродуктивности таких деревьев при подсочке[3].

Экспериментальная проверка выказанного положения проведена кафедрой лесоводства и подсочки леса МЛТИ с 1975 г. В исследованиях под руководством И.С. Мелехова участвовали В.Д. Ломов, А.С. Бабакин, В.Б. Чипашвилли и автор статьи. Пробные площади в Кривандинском лесничестве Московской области. Сосняки 90–100-летние, I и II бонитета, полнотой 0,6–0,7, в черничниковых и брусничниковых типах леса с дерново-сильноподзолистой, супесчаной, свежей почвой. Высота нагара на стволах от 0,5–1,0 м до 3–4 м и выше, количество деревьев с пожарными подсушинами 52, 23, 9 % в зависимости от количества горючего материала соответственно типу леса. На деревьях закладывали по две карры с нагрузкой 64 %, на некоторых – по одной. Подсочка обычная, нисходящим рифленным способом, при паузе вздымки 3 и 4 дня, шаге подновки 10 мм, глубине подновки 3–4 мм. Конические полиэтиленовые приемники с живицей взвешивали на аптечных весах нарастающим итогом перед нанесением каждой подновки. Результаты записывали в журнал.

При обработке материалов выход живицы рассчитали на карродециметрподновку (КДП). Определение смолопродуктивности сосны соответствует ГОСТ 16812 – 71.

В 1975 г. опытную подсочку провели с 10 июля по 2 августа, на каждой карре нанесли по 8 подновок [4]. Оказалось, что после низовых пожаров смолопродуктивность повысилась в среднем на 24–25 % (табл. 1). Анатомические исследования выявили в послепожарном годичном слое увеличение ширины поздней древесины на 10 % и двукратное возрастание числа вертикальных смоляных ходов, в которых образуется новая живица (табл. 2). Гипотеза академика И.С. Мелехова, обоснованная и опубликованная им за 30 лет до экспериментального исследования, подтвердилась.

Дальнейшие исследования провели на трех парах пробных площадей с количеством подсачиваемых деревьев на пробе от 25 до 34. Общее число карр 347. Подсочку с высоты 150 см проводили в июле и августе нисходящим способом, изложенным выше. За сезон 1976 г. нанесли по 10–14 подновок, в 1977 г. – 16–17 и в 1978 г. – 9 подновок. Точность определения выхода на карродециметрподновку 1,6–3,4 % (табл. 3).

Т а б л и ц а 1

**Повышение смолопродуктивности сосны (июль – август 1975 г.)  
после низовых пожаров**

Варианты опыта	Выход живицы на КДП	
	г	%
Контроль без пожара	7,5	100
Пожар 2.05.1975 г.	9,9	132
Пожары 4.06.1965 г. и 2.05.1975 г.	8,8	117

Т а б л и ц а 2

**Увеличение поздней древесины и числа смолоходов в годичном слое после низового пожара (средние по 10 моделям)**

Характер древостоя	Особенности годичных слоев			
	Год образования	Ширина поздней части		Число смолоходов на 1 пог. см
		мкм	% от общей	
Без пожара (контроль)	1975	283	30,1	6
	1974	233	29,9	6
	1973	198	27,0	6
Пожар 2.05.1975 г.	1975	365	40,5	11
	1974	252	32,2	5
	1973	254	31,8	5

Т а б л и ц а 3

**Увеличение выхода живицы после низовых пожаров**

№ пробной площади	Год пожара	Выход на КДП, г и % к контролю					
		1976		1977		1978	
		г	%	г	%	г	%
1 1 – К	1972, июнь	8,4 6,1	138	9,4 8,4	112	8,5 7,6	112
2 2 – К	1975, май	7,2 6,6	129	7,1 6,2	114	5,0 5,3	94
3 3 – К	1975, май	7,3 5,9	124	7,5 6,9	109	5,8 5,7	102

Т а б л и ц а 4

**Отличия характеристик годичного слоя сосны на следующий год после пожара**

Варианты опыта	Ширина поздней части годичного слоя		Число смолоходов на 1 пог. см
	мкм	% от общей	
Без пожара (контроль)	239	29,8	6
Пожар 2.05.1975 г.	353	40,1	11

Среднее увеличение выхода в первый год подсочки – 30 %, во второй – 12 %. В третий год подсочки на одной пробной площади сохранилось 12 %-ное повышение выхода, но в среднем выход живицы практически стал равен контрольному [5].

Связь увеличения выхода живицы с числом смоляных ходов подтверждена исследованиями 1976 года. Изучение изменений в анатомическом строении годичных слоев сосны продолжили на пробных площадях 2 и 2 – К (табл. 4). Число вертикальных смоляных ходов увеличилось как за счет ходов обычного строения, так и травматических. Обычные смоляные ходы размещаются одиночно, а травматические – тангенциальными рядами. Изменения наблюдаются в первом послепожарном годичном слое (1975) и в слое следующего вегетационного сезона (1976). У контрольных деревьев без влияния пожара годичные слои 1975 и 1976 гг. по своему строению не отличаются от сформированных в прежние годы. В третий год подсочки (четвертый послепожарный – 1978) наблюдалось выравнивание числа смоляных ходов с контрольным у деревьев без влияния пожара. Известно, что деревья сосны образуют дополнительные смоляные ходы при воздействии разных повреждений и в результате

подсочки. Этим можно объяснить постепенное выравнивание выхода живицы за три года на вариантах с влиянием низовых пожаров и контрольных.

Результаты исследований показали, что горельники подгрупп 3-б и 3-в (классификация И.С. Мелехова) следует использовать в подсочном производстве. По расчетам за два года повышенной смолопродуктивности с 1 га соснового леса можно дополнительно получить около 100 кг живицы. Обращено внимание на улучшение условий работы и тенденцию повышения производительности труда вздымщиков в насаждении после низового пожара: отсутствие захламленности, подроста и подлеска; улучшение просматриваемости, облегчение переходов и возможность передвижения транспортных средств.

В книге «Лесоводство» [6] сказано, что при несплошных рубках гдавного пользования и при рубках ухода можно повысить урожай ягод черники, брусники в соответствующих типах леса. В местах сосредоточения ценного недревесного сырья для рационального комплексного использования лесных ресурсов допустима лишь щадящая технология лесозаготовок, особенно это относится к таким «нежным» организмам, как грибы, женьшень. Непременное требование



– сохранение способности грибов, ягодных и лекарственных растений к восстановлению.

Сильно повреждает ягодник брусники летняя разработка лесосеки с применением тяжелой техники, очистка от порубочных остатков бульдозером в кучи или подборщиком в валы, особенно нарезка борозд под культуры. Чтобы сохранить промысловый ягодник, необходимо провести рубку зимой, применив валку деревьев бензопилой и тросовую трелевку или агрегатную технику с укладкой деревьев на волок. Следует создать условия для естественного возобновления сосны оставлением семенных деревьев, обсеменением от стен леса или другим способом. Очистить лесосеку тракторным подборщиком лучше в начале зимы по промерзшей почве и неглубоким снеговом покрове.

Если сохранено 75 % поверхности почвы, ягодник успешно восстановится, образует брусничниковый тип вырубki и способствует возобновлению сосны [1]. Наиболее интенсивное восстановление брусники в 3-й и 4-й годы после рубки. При благоприятных погодных условиях в следующем году можно ожидать высокого урожая ягод. Способность ежегодного плодоношения до 600–650 кг/га сохраняется 7–10 лет, пока не сомкнется молодой лес. В молодняке из-за густоты плодоношение низкое и рубки ухода, наряду с лесоводственными целями, следует направлять для увеличения проективного покрытия ягодника. Снижение полноты леса среднего возраста способствует разрастанию брусники. Умеренное прореживание до полноты 0,55, проводимое с целью роста и формирования лучших деревьев, может повысить урожай брусники к промысловому значению. Проходные рубки преспевающего и спелого леса, предназначенные для увеличения прироста лучших деревьев, способствуют генерации брусники, урожай ягод 100–200 кг/га. Плодоношению светолюбивой брусники благоприятствует повышенная степень разреживания древостоя в пределах допустимой по лесоводственным правилам. В промысловых угодьях рубками ухода необходимо создавать условия для брусники и роста сосны прежде всего в парцеллах ягодника.

Черника – лесное растение, и оптимальный световой режим для нее при сомкнутости полога 0,6–0,8. Прямого солнечного света черника не переносит, после сплошной рубки восстановление растягивается на десятки лет [7]. Если подрост не сохранили, достижение промыслового плодоношения (400 кг/га ягод и более) потребует до 60 лет. В насаждении из сохраненного подроста промысловое значение ягодника наступает через 30–35 лет, а на волоках – через 45 лет после сплошной рубки.

Прореживания и проходные рубки создают для черники оптимальную световую обстановку. На относительно плодородных почвах в типах леса кисличники и черничники разреживание полога до 0,6 вызывает разрастание трав, неблагоприятное для ягодника. Выборочные рубки, которыми можно постоянно поддерживать полноту с оптимальными световыми условиями роста и плодоношения черники, наиболее соответствуют ее природе. На преобладающей части площади ягодник и подрост сохраняются, а на волоках ягодник восстанавливается в 5 лет после выборочной рубки зимой или в 15 лет после лесозаготовки летом. Постепенные и комплексные рубки тоже позволяют непрерывно создавать условия для сохранения ягодника и плодоношения. Названные виды несплошных рубок рекомендуется применять в промысловых угодьях, чтобы наряду с лесоводственным результатом получать стабильный доход от урожая ягод черники.

На урожай грибов в лесу разного возраста существенно влияют рубки ухода. Они увеличивают освещенность и приток тепла к нижним ярусам, улучшают гидротермический режим почвы, способствуют благоприятному для грибов микроклимату. На площадях промысловых заготовок рубки проводят обычными способами, но следует знать определенные закономерности и выполнять их для содействия жизнедеятельности грибов. Снижает плодоношение вырубка деревьев, с корнями которых грибной мицелий находится в симбиозе. Целесообразно оставлять 20–30 % березы в составе соснового насаждения, что требуется и по лесоводствен-

ным правилам. Урожай ценных видов грибов выше, если береза растет биогруппами по 50–100 м<sup>2</sup> с небольшой примесью ольхи серой [2]. Имеет значение сезон проведения рубок ухода. Осветления и прочистки лучше выполнить ранней весной, чтобы осталось больше времени до осеннего плодоношения. Прочистки и прореживания требуют зимнего осуществления без повреждения почвы и мицелия грибов.

Сосновые и сосново-березовые молодняки в борах и суборах (типы леса брусничники и черничники) сухие и свежие высокогрибоносны. Растут масленок, рыжик, рядовка серая и другие грибы. Культуры сосны 8–10-летнего возраста следует осветлять без вырубki деревьев, удаляя нижние сучья и оставляя нетронутыми 4–5 верхних мутовок. В возрасте прочистки проводить линейные, линейно-селекционные и полосные рубки слабой и средней интенсивности, не допуская разрастания трав. В возрасте 20–30 лет культуры прореживать линейными и линейно-селекционными способами. При проходных рубках наибольшее повышение плодоношения грибов происходит после разреживания с интенсивностью до 30 % по запасу древесины.

На относительно богатых почвах в условиях сложных суборей (типы леса кисличники и черничники) хвойно-лиственным молоднякам свойственно низкое плодоношение грибов. Осветления и прочистки не повышают его в связи с увеличением освещенности и разрастанием трав. Прореживание березняка с елью в кисличнике и проходная рубка в осиннике кисличном с выборкой 30 % запаса повысили урожайность в 2–3 раза. Преобладающую часть урожая составляли: в ельнике – гладыш и сыроежка, в березняке – груздь черный и сыроежка, в осиннике – подосиновик, валуй и рядовки. Повышенное плодоношение после рубок ухода сохранялось до 5–6 лет с постепенным выравниванием из-за появления поросли лиственных пород и разрастания трав.

Проведенные кафедрой лесоводства и подсочки леса в разные годы исследования, развивающие положения трудов академика

И.С. Мелехова, позволяют сделать выводы. В насаждениях сосны после низовых пожаров выход живицы повышен на 25–30 % в первый год подсочки и на 12 % – во второй. Следует использовать подсочкой горельники подгрупп 3-б и 3-в с количеством жизнедеятельных деревьев I яруса более 10 % и с частичным отмиранием лишь подчиненных ярусов леса. За 2 года с 1 гектара соснового леса можно заготовить дополнительно около 100 кг ценного продукта для лесохимической промышленности.

На площадях промысловой заготовки дикорастущих ягод и грибов рубки главного пользования и ухода, очистку лесосек и меры по лесовозобновлению следует выполнять с неременным требованием сохранения ягодников и грибного мицелия. Названные в статье приемы вполне осуществимы с применением существующей техники, увеличат урожай ягод и грибов в 2–4 раза до 300–500 кг/га. Рациональное выполнение работ наряду с лесоводственным результатом повышает продуктивность леса за счет заготовки ягод и грибов, урожай которых повторяется ряд лет.

#### Библиографический список

1. Ключников И.Л., Обьдёнников В.И. Лесоводственные исследования ценопопуляций брусники на сплошных вырубках // Лесной вестник. – 1999. – № 4. – С. 45–49.
2. Малый Л.П., Черкасов А.Ф., Шубин В.И. и др. Предложения к проведению рубок ухода на специализированных площадях промысловой заготовки грибов. – Гомель, 1987. – 14 с.
3. Мелехов И.С. Влияние пожаров на лес. – М. – Л.: Гослестехиздат, 1948. – 124 с.
4. Мелехов И.С., Бабакин А.С., Ломов В.Д., Чипашвилли В.Б. О смолопродуктивности сосновых насаждений, пройденных пожарами / Науч. тр. – Вып. 88. – М.: МЛТИ, 1976. – С. 5–10.
5. Мелехов И.С., Ключников Л.Ю., Бабакин А.С., Ломов В.Д. Исследование смолопродуктивности сосны после низовых пожаров / Науч. тр. – Вып. 123. – М.: МЛТИ, 1980. – С. 28–30.
6. Мелехов И.С. Лесоводство. – М.: Агропромиздат, 1989. – 302 с.
7. Обьдёнников В.И., Ключников И.Л. Проблема сохранения, возобновления и повышения продуктивности ценопопуляций ягодников в связи с лесоводственными системами // Лесной вестник. – 1998. – № 3. – С. 89–98.

## ИСТОРИЯ ОСВОЕНИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ КЛИНСКО-ДМИТРОВСКОЙ ГРЯДЫ

Ф.А. НИКИТИН, доц. МГУЛ, канд. с.-х. наук,

В.Ф. НИКИТИН, ведущий научный сотрудник НП «Лосиный остров»

Академик И.С. Мелехов важной задачей лесного хозяйства считал повышение продуктивности лесов, которую необходимо «рассматривать в самом широком смысле, что соответствует выращиванию и получению наибольшего количества продукции с единицы площади в наиболее короткие сроки и повышению всех полезностей леса» [4].

Одновременно он придавал большое значение историческим аспектам освоения лесов, их современному состоянию, созданию будущих лесов и улучшению лесных почв в процессе естественного и искусственного возобновления. «Для того, чтобы создать лес будущего, надо хорошо знать лес настоящего. Большое значение в настоящее время приобретает удобрение почв, в том числе биологическая мелиорация» [6].

Эти и другие рекомендации И.С. Мелехова имеют высокую актуальность в современных условиях для решения проблемы повышения продуктивности и устойчивости лесов, их природоохранных, экологических и эстетических функций.

Клинско-Дмитровская гряда расположена в северной части Московской области и широкой полосой тянется с юго-запада на северо-восток. В ее пределах расположен лесной фонд Сергиево-Посадского, Дмитровского и Солнечногорского лесхозов. По лесорастительному районированию Б.И. Иваненко [2] она выделена в район елово-широколиственных лесов, где основной лесобразующей породой является ель. Леса района занимают 46 % лесопокрытой площади Московской области.

По классификации В.Н. Сукачева [15] в насаждениях Клинско-Дмитровской гряды наиболее распространены сложные и зеленомошные типы леса. Доминирующими ко-ренными являются ельники лещиновые

(*Piceetum corylosum*) и ельники кисличные (*Piceetum oxalidosum*), которые характеризуются богатым подлеском и живым напочвенным покровом. Часто встречаются ельники дубовые (*Piceetum guercetosum*) и ельники липовые (*Piceetum tiliosum*) с сильно развитым подлеском из лещины (*Corylus avellana* L) и бересклета бородавчатого (*Euonymus verrucosa* Scop.).

Это наиболее продуктивные типы леса с большими потенциальными возможностями для выращивания высокобонитетных насаждений, комплексного, многостороннего использования лесных земель. Их особенностью является то, что после сплошных рубок динамические процессы формирования типов вырубок и начальных этапов типов леса протекают при интенсивном зарастании травянистой растительностью и листовыми породами (осиной, березой, ольхой) вегетативного происхождения.

В этих типах леса естественное возобновление затруднено и в основном оценивается неудовлетворительно по качеству и количеству, обычно 0,5–1,0 тыс. шт. подроста на га. Так, по данным ВНИИЛМ [2], предварительное возобновление ели под пологом спелых и перестойных насаждений имеется в достаточном количестве для естественного возобновления только на 10 % площадей.

Лесной фонд Клинско-Дмитровской гряды представлен в основном антропогенными лесами. Естественных ландшафтов здесь почти не сохранилось. Исключение, по данным С.Ф. Курнаева [3], составляют труднодоступные и неудобные участки с крутыми склонами или заболоченные.

Освоение лесных земель связано с началом заселения края вятичами, которое датируется 9 веком. До 14 века заселение происходило медленно, в основном земли

еще были покрыты девственными лесами. И лишь с середины 14 века, с образованием Дмитрова и Троице-Сергиева монастыря, средняя и восточная части Клинско-Дмитровской гряды подверглись интенсивному заселению [1]. В этот период леса на значительной площади были расчищены под многочисленные поселения и сельскохозяйственные угодья. Интенсивно велось подсечно-огневое земледелие. Особо охранялись лишь бортные леса, принадлежащие монастырям, где преобладали липа, клен, дуб. В XV–XVII вв. район Клинско-Дмитровской гряды был густо заселен с запада до востока, и в начале XVIII в. деловой лес в Москву завозили уже из более дальних районов. Подмосковные леса в то время повсеместно были истощены.

В XVIII–XIX вв. леса северных районов области интенсивно эксплуатировались в связи с большим спросом на дровяную древесину. В результате усилилась смена хвойных и твердолиственных пород на мелколиственные (березу и осину). Это было характерно не только для северных районов, но и в целом для всей Московской области. Относительная площадь лесов сократилась с 48 % в 1696 г. до 26 % в 1914 г. [9].

С середины XIX в. в казенных и некоторых частных лесах стало вестись рациональное высокоствольное хозяйство, развивалось лесокультурное дело. Выдающихся успехов в восстановлении и повышении продуктивности подмосковных лесов добился крупнейший лесовод этого периода К.Ф. Тюрмер. Приступив к управлению лесами графа Уварова в Поречье, где доля хвойных пород составляла лишь 28 %, а остальные покрытые лесом земли занимали расстроенные насаждения с преобладанием осины, и считая, что ее преобладание является свидетельством «дурного хозяйства», он разработал программу выращивания высококачественных хвойных насаждений [17].

Хорошо зная исторический опыт и уроки прошлого, что «естественное обсеменение лишь изредка приносит утешительные результаты», приоритетным направлением в повышении продуктивности и улучшении

породного состава вверенных ему лесов Тюрмер избрал лесокультурное дело. За 50 лет лесохозяйственной практики он создал около 6 тыс. га искусственных насаждений, часть из которых сохранилась до наших дней. Лучшие результаты им были достигнуты при использовании лесопольной системы, которая позволила ему добиться совершенства в подготовке лесокультурной площади, обработке почвы и обеспечила самое высокое качество лесных культур. По его оценке, «лучшие результаты разведения леса были достигнуты здесь (Поречье Московской области, частные леса графа А.С. Уварова) на тех площадях, которые в течение нескольких лет засеивались сельскохозяйственными растениями и затем после 3–4 или 5 урожаев хлеба, смотря по плодородию почвы, засаживались хвойными саженцами. Это самая радикальная, самая верная культура, успешный исход которой несомненен. Более дешевой культуры и в то же время столь успешной я не знаю, да и по всей вероятности и нет таковой» [17]. Сохранившиеся до наших дней разнообразные по составу смешанные насаждения имеют запас до 1200 м<sup>3</sup>/га высококачественной древесины и являются живыми памятниками передовой лесоводственной мысли, огромного труда и ярких достижений. Написанный им труд «Пятьдесят лет лесохозяйственной практики», в котором изложена стройная система рационального ведения лесного хозяйства, может служить практической основой решения серьезных современных проблем, сложившихся в подмосковных лесах.

Революция, гражданская война, последующая разруха тяжело отразились на лесном хозяйстве страны. Вокруг крупных городов леса пострадали особенно сильно, они вырубались без всяких ограничений, иногда до 4-х расчетных лесосек ежегодно. Леса Подмосковья в этот период в основном использовались по двум направлениям: удовлетворение потребностей в древесине и получение максимально возможных доходов от лесного хозяйства. В лесах Клинско-Дмитровской гряды сплошные рубки проводились даже в истоках р. Клязьмы, Сестры,

Лутосни [8]. Все вырубки оставались под естественное зарастание, где возобновлялись малоценные породы – осина, ольха серая, береза. После организации Главлесоохраны в 1936 г. и с выделением водоохранной зоны сплошнолесосечные рубки значительно сократились. В годы первых пятилеток ряд принятых законодательных актов позволил улучшить ведение лесного хозяйства и восстановление лесов.

Период Великой Отечественной войны и послевоенная разруха также негативно отразились на состоянии лесного фонда, лесное хозяйство пришло в упадок. В течение рассмотренного длительного периода леса Московской области систематически вырубались, а их возобновление шло в основном естественным путем с преобладанием малоценных пород. Результатом было снижение продуктивности и обеднение породного состава лесов.

В 1968 г. распоряжением Совета Министров СССР леса Московской области были переведены в первую группу, основное назначение которой – природоохранное, средообразующее. Примерно 50 % из общей лесопокрытой площади отнесено к различным категориям защитности, где главное пользование лесом запрещено.

В результате такого ведения хозяйства к настоящему времени в лесах области преобладают мягколиственные (50 %) и хвойные (48 %) породы, на твердолиственные приходится всего 2 %. По возрастному диапазону доминируют средневозрастные насаждения, их 48 % (около 150 млн м<sup>3</sup>), спелые и перестойные составляют 19 % (около 56 млн м<sup>3</sup>). При этом просматривается тенденция старения лесов. За последние 20 лет в 4 раза выросла площадь спелых и перестойных лесов [11]. Особенно негативное положение складывается в осиновых древостоях, где доля спелых и перестойных составляет 82 %.

Старение лесов происходит из-за низкой интенсивности лесопользования. Средний прирост древесины в лесах Московского региона невысокий и равен 2,7 м<sup>3</sup> на га в год, а интенсивность лесопользова-

ния – менее 0,8 м<sup>3</sup> с га в год [9]. В результате освоение расчетной лесосеки снижается и ежегодно вырубается около 30 % от предусмотренного лесоустройством объема, а мягколиственных пород – всего 15 %, т. е. ведется экстенсивное хозяйство.

Старение лесов первой группы, выполняющих природоохранные функции, процесс негативный, так как спелые и перестойные насаждения свое целевое назначение не выполняют, в них распространены грибные болезни, вредители, повсеместно наблюдается захламленность. Значительный ущерб подмосковным лесам наносят пожары, возникающие в основном из-за неосторожного обращения с огнем. Особенно сильно пострадали леса в засушливое лето 2002 года.

В качестве рубок главного пользования в основном применяются сплошные рубки с последующим возобновлением лесными культурами (90 %), сплошные с сохранением подроста ели составляют только 7 % и применяются в условиях, где имеется достаточное количество жизнеспособного подроста для возобновления леса естественным путем без смены пород. Постепенные рубки ведутся на незначительных площадях и составляют не более 3 % от главного пользования [14].

С 1994 года в лесах первой группы и различных категориях защитности «Основными положениями по рубкам ухода в средневозрастных приспевающих, спелых и перестойных насаждениях» разрешены рубки реформирования и обновления. С 2000 года, по данным института «Росгипролес», лесоустройством по Московской области определен объем этих рубок в размере 216,3 тыс. м<sup>3</sup> ликвидной массы в год. При этом допускаются технологии лесосечных работ с равномерным, групповым, коридорным, чересполосным изреживанием древостоев с целью создания благоприятных условий для формирования нового высокопродуктивного поколения леса. Однако эти рубки в современных экономических условиях, при которых спрос на низкосортную древесину отсутствует, почти не находят применения.

Для создания искусственных насаждений на вырубках наибольшее распространение получили технологии с частичной обработкой почвы путем нарезки плужных пластов, борозд и корчевки узких полос. При этом расстояние между рядами культивируемых растений колеблется от 3,5 до 8 м, а средняя густота посадки составляет 3–3,5 тыс. шт./га. Эти технологии характеризуются небольшими затратами на создание культур, так как исключаются дорогостоящие и трудоемкие операции по более тщательной подготовке лесокультурной площади и обработке почвы. В связи с этим они широко используются в производстве и особенно актуальны в современных экономических условиях, когда финансирование бюджетных мероприятий в лесном хозяйстве значительно сокращено. Основные недостатки частичной подготовки почвы в лесокультурном производстве проявляются в интенсивном зарастании посадочных мест травянистой растительностью и листовыми породами, возобновляющимися вегетативным путем и выполняющими роль эдификаторов. Это подтверждают работы В.В. Миронова, М.Д. Мерзленко, А.Р. Родина, С.А. Родина и других ученых. Частичная обработка почвы не изменяет типа вырубки, а лишь в различной степени замедляет зарастание травянистой растительностью ее обработанной части, подчеркивает А.Р. Родин [12]. В результате интенсивно развивающаяся травянистая растительность и листовые породы сильно угнетают культивируемые растения, и без агротехнических и лесоводственных уходов они погибают. Для сохранения таких культур необходимы интенсивные рубки ухода, по своей стоимости и трудоемкости часто превышающие затраты на их создание. Еще в 1899 г. М.К. Турский предложил культуры, за которыми последующий уход стоит дороже самой посадки, оценивать неудовлетворительно.

Широко распространенные лесоводственные уходы с применением катков-осветлителей имеют существенные недостатки, так как в междурядьях почти полно-

стью уничтожаются основные компоненты биогеоценозов. Это негативно сказывается на формировании будущих насаждений, так как естественное возобновление хвойных и листовых пород местной популяции, лучшие экземпляры которого целесообразно использовать для дальнейшего выращивания, уничтожаются. Сильное отрицательное воздействие оказывается и на полезных представителей зооценоза, а для других создаются хорошие условия массового размножения. По данным Е.Н. Мартынова, А.С. Тихонова, Н.М. Набатова [16], на зарастающих травами и древесно-кустарниковой растительностью вырубках наблюдается наибольшая динамика численности зайца-беляка, славки серой, чечевицы, коноплянки, пеночки-веснички и других полезных представителей орнитофауны и мира насекомых-опылителей. Использование катков-осветлителей в весенне-летний период наносит им значительный ущерб.

Большой вред подмосковным лесам за последние два десятилетия нанесен дачным строительством и неразумным отводом земель для этих целей. Большая часть дачных поселков размещена вблизи рек, водоемов, ручьев, в заболоченных низинах, где проводятся осушительные мелиорации. В результате негативное антропогенное воздействие проявляется в самовольных рубках леса, интенсивном захламлении его бытовыми отходами, уничтожении полезных представителей мира животных и насекомых, обеднении видового разнообразия растительных сообществ, понижении уровня грунтовых вод и загрязнении водоемов.

В связи с длительным и разнообразным воздействием человека на леса Клинско-Дмитровской гряды они имеют следующие особенности:

1. Лесопокрываемая площадь снижена до 41 % по отношению к естественной лесистости (в 1696 г. она составляла 48 %), идет интенсивное отчуждение лесных земель всех категорий защищенности под промышленное и гражданское строительство, коммуникации и другие цели.

2. Лесные ландшафты неоднократно преобразованы хозяйственной деятельностью человека, нарушена естественная закономерность распределения лесобразующих пород в соответствии с условиями произрастания. В коренных сложных и зеленомошных типах леса часто формируются производные осиновые и березовые насаждения, характеризующиеся невысокой продуктивностью, экологическим и хозяйственным значением.

3. Древостой, как правило одновозрастные, простые по форме, отличающиеся быстрым процессом старения из-за экстенсивного ведения хозяйства. Интенсивность лесопользования за последнее десятилетие составила в среднем  $0,67 \text{ м}^3$  с га покрытой лесом площади. По этой причине в лесах накоплено большое количество перестойной древесины, из-за чего значительно снижаются их экологические функции.

4. Неудовлетворительное естественное возобновление – спелые насаждения обеспечены подростом всего на 10 %, а производство лесных культур в рыночных условиях значительно сокращено. Применяемые лесовосстановительные технологии не обеспечивают производства высокопродуктивных, устойчивых, экологически и эстетически ценных насаждений.

5. Идет процесс обеднения видового разнообразия в лесных фитоценозах, мире животных и насекомых. Леса повсеместно захламляются валежником, ветровалом, буреломом, промышленными и бытовыми отходами.

В кратком анализе исторического и современного состояния лесного фонда Московской области и, в частности, Северного Подмосковья просматривается негативная тенденция – снижение эффективности лесов в стабилизации и улучшении экологической обстановки региона и ее прогрессирующее ухудшение в современных условиях. Если эти негативные процессы не будут остановлены, то они могут вызвать серьезные экологические последствия.

Для решения этой проблемы А.И. Писаренко [11] предложил создать единую научно-исследовательскую про-

грамму, которая скоординировала бы разрозненные усилия, ускорила внедрение новейших лесохозяйственных, противопожарных, лесозащитных и иных технологий.

В качестве лесохозяйственных мероприятий в современных условиях, по нашему мнению, необходимо интенсивное ведение лесного хозяйства с целью повышения продуктивности подмосковных лесов, под которой следует понимать не только увеличение запаса древесины, но и увеличение побочных пользований лесом, повышение защитных, водоохраных, климаторегулирующих, оздоровительных, эстетических и других полезных функций.

И.С. Мелеховым в середине 60-х годов прошлого столетия была предложена система мероприятий по повышению продуктивности лесов, имеющая высокую актуальность в современных условиях и особенно применительно к подмосковным лесам [4–7].

Эти мероприятия включают следующие четыре основные группы:

1) рациональное использование лесов и борьба с потерями в лесном хозяйстве;

2) ускорение роста лесов путем лесоводственно-технических мероприятий и методов воздействия на природные условия их произрастания;

3) мероприятия по ускорению восстановления и формирования лесов;

4) обновление и улучшение состава путем внедрения быстрорастущих и высокопродуктивных древесных пород.

Кроме этого, И.С. Мелеховым неоднократно подчеркивалась необходимость разработки мероприятий по улучшению лесных почв при искусственном и естественном возобновлении лесов.

Для решения задач по ускорению восстановления и формирования высокопродуктивных насаждений, улучшению лесных почв можно рекомендовать создание агролесокультур с предварительным и промежуточным сельскохозяйственным использованием [13]. При совместном выращивании лесных и сельскохозяйственных растений, как показывает длительный исторический и

современный опыт, возможно решение важнейших вопросов по рациональному использованию лесных земель, интенсификации лесовыращивания и получения дополнительной продукции различного назначения.

Апробированная нами в производстве технология по созданию агролесокультур (Хомяковское лесничество, кв. 117) предусматривает широкополосную подготовку лесокультурной площади с полной корчевкой пней и оставлением кулис под естественное зарастание. Ширина корчующих полос и оставляемых кулис для повышения лесоводственной и экономической эффективности должна быть не менее 40 м. При этом корчующие пни и порубочные участки необходимо равномерно размещать по площади кулис. Эта операция предусматривает минерализацию почвы в кулисах с целью содействия естественному возобновлению хвойных пород и обогащение почвы органическим веществом после разложения пней древесины и порубочных остатков.

В раскорчеванных широких полосах возможно создание любого типа лесных культур по размещению посадочных мест и смешению пород, а также ведение предварительного и промежуточного сельскохозяйственного пользования. При этом цель сельскохозяйственного пользования заключается в повышении почвенного плодородия путем выращивания азотофиксирующих и микоризообразующих растений, внесения удобрений, а также получении пищевых продуктов, технического и лекарственного сырья, молодых елей, выращивании медоносных и других полезных сельскохозяйственных и кустарниковых растений.

В условиях промежуточного сельскохозяйственного пользования рост ели, по нашим данным, увеличивается более чем в 2 раза за счет интенсивного ухода за почвой в междурядьях и положительного воздействия сельскохозяйственных растений.

Тщательная обработка почвы при ведении сельскохозяйственного пользования улучшает тепловой и водно-воздушный режим почвы, а также ее физические и химические свойства, исключает зарастание

культур травой и лиственными породами [10].

В конце I класса возраста запас древесины ели в агролесокультурах достигает 200 м<sup>3</sup>/га при положительной дифференциации деревьев, преобладании ели в составе до 7–9 единиц и высоком качестве древесины.

Полученные опытным путем результаты и анализ литературных источников показывают, что на лесных землях можно получать высокие урожаи сельскохозяйственных растений. Например, урожайность картофеля сорта «Бирюза» при выращивании без удобрения в междурядьях лесных культур может достигать 285 ц/га, при внесении удобрений до 380 ц/га, овса сорта «Астор» до 43 ц/га, клевера на сено 58 ц/га, на силос 256 ц/га, что значительно выше урожаев на полях соседних совхозов [13].

Для получения комплексного эффекта от сельскохозяйственного пользования можно рекомендовать выращивание растений-фитомелиорантов, например, однолетнего донника сорта «Херсонский сувенир». По данным Киевского аграрного университета (2005), при выращивании этого растения даже на бедных подзолистых почвах урожайность зеленой массы достигает 300 кг/га, сена – 40 ц/га, семян – 600–1200 кг/га. При запашке зеленой массы на удобрение в почву вносят до 200 кг азота, что равно внесению примерно 60 т навоза на 1 га. Кроме этого, указанный сорт – один из лучших медоносов. Его медопродуктивность достигает 600 кг/га при длительности цветения два месяца и малой подверженности отрицательному влиянию неблагоприятных погодных условий. Собранный с него мед отличается высокими вкусовыми качествами, приятным ванильным запахом и относится к элитным сортам. Донник – ценное лекарственное и пищевое растение, которое в неограниченном количестве принимают заготовители.

В оставляемых под естественное зарастание кулисах при условии неудовлетворительного естественного возобновления для более интенсивного использования земель лесного фонда возможно проведение второго приема лесокультурных работ. По-



сле уборки ликвидной древесины лиственных пород, которые в возрасте 20-ти лет имеют запас 100–140 м<sup>3</sup>/га, выкорчеванные маломерные пни и порубочные остатки можно размещать вдоль рядов культур ели, созданных в первый прием, оставляя тем самым пространство в 3–4 м для устройства волоков. При втором приеме лесокультурных работ будет использовано высокое почвенное плодородие в кулисах, полученное в результате перегнивания сдвинутых ранее порубочных остатков и пней с частью плодородного слоя почвы, что позволяет наиболее интенсивно использовать лесные земли.

Кроме рассмотренных положительных характеристик, данная технология позволяет выращивать разновозрастные насаждения и осуществлять принцип непрерывного и рационального использования лесных земель. В целом, при выращивании агролесокультур можно решить следующие основные задачи:

- обеспечить биологическое разнообразие лесных биогеоценозов подготовкой лесокультурных площадей широкими раскорчеванными полосами с оставлением кулис под естественное зарастание и применением временного предварительного и промежуточного сельскохозяйственного пользования;

- значительно снизить зарастание лесокультурной площади травянистой растительностью и нежелательными древесными и кустарниковыми породами, являющимися сильнейшими конкурентами для искусственных насаждений, особенно в начальных фазах роста;

- обеспечивать высокую приживаемость и сохранность культивируемых растений улучшением трофических условий почвы и микроклимата в посадочных местах;

- создать условия интенсивного роста и развития культур в фазе индивидуального роста, от которого зависит рост деревьев в последующих фазах;

- повысить почвенное плодородие биологической мелиорацией путем выращивания азотфиксирующих и других почвоулучшающих растений, одновременно яв-

ляющихся кормовой базой и питательной средой для полезных представителей зооценоза;

- создать условия по выращиванию дополнительной продукции сельскохозяйственных растений, плодово-ягодных кустарников, лекарственного и технического сырья, новогодних елей и медоносных растений, это дает возможность в значительной степени возместить, а иногда перекрыть затраты на закладку культур;

- придать насаждению повышенные эстетические свойства путем введения в качестве подлеска плодоносящих кустарников и многолетних травянистых растений, имеющих длительную фазу цветения (люпин многолетний);

Эти и другие положительные качества временного сельскохозяйственного пользования определяют его значимость и перспективы применения в современных условиях при выращивании высокопродуктивных насаждений, выполняющих защитные, водоохранные, санитарно-гигиенические, эстетические и другие функции социального назначения. Их создание возможно не только в условиях, где разрешены сплошные рубки главного пользования, но и в лесах, где они не допускаются согласно законодательству. В этих условиях искусственное возобновление с временным сельскохозяйственным использованием возможно применительно к рубкам обновления, технологии которых допускают сплошное удаление малоценных, приспевающих, спелых и перестойных древостоев полосами различной ширины.

Актуальность сельскохозяйственного пользования на лесных землях подтверждена XII мировым лесным конгрессом, проходившем в г. Квебек (Канада) в сентябре 2003 г., посвященном всестороннему обсуждению этого вопроса [18]. Участниками многих стран мира была подчеркнута высокая значимость использования лесных земель под сельскохозяйственное пользование не только с целью получения дополнительной продукции различного назначения, но и решения экологических проблем через повышение продуктивности и увеличение биологическо-

го разнообразия лесных фитоценозов, зооценозов, сохранения и улучшения лесных почв.

Применение временного сельскохозяйственного пользования при выращивании искусственных насаждений, по нашему мнению, органично вписывается в систему мероприятий по повышению продуктивности лесов, разработанную академиком И.С. Мелеховым.

### Библиографический список

1. Веселовский С.Б. Село и деревня в северо-восточной Руси XIV – XVII: ОГИЗ, 1936. – 148 с.
2. Иваненко Б.И. Лесорастительное районирование Московской области. Сб. работ по лесному хозяйству. – Вып. 45 – М.: ВНИИЛМ, 1962. – С. 48–53
3. Курнаев С.Ф. Дробное лесорастительное районирование нечерноземного центра. – М.: Наука, 1982. – 118 с.
4. Мелехов И.С. Состояние лесного хозяйства и повышение продуктивности и сохранности лесов // Повышение продуктивности и сохранности лесов. – М., 1964. – С. 10–18.
5. Мелехов И. С. Повышение продуктивности лесов // Лесное хозяйство и промышленное потребление древесины в СССР. – М., 1966 – С. 30–43.
6. Мелехов И.С. Повышение продуктивности лесов – важная задача лесохозяйственной науки // Пути повышения продуктивности лесов. – Минск, 1966. – С. 5–8.
7. Мелехов И.С. Проблема повышения продуктивности лесов // Международный с.-х. журнал. – 1966. – №3 – С. 97–100.
8. Мерзленко М.Д., Мельник П.Г. Лесоводственная экскурсия в леса Клинско-Дмитровской гряды. М.: МГУЛ, 2002. – 93 с.
9. Немцов В.П. О коренном улучшении и рациональном использовании лесов г. Москвы и Московской области // Лесной вестник. – М.: МГУЛ, 1998. – № 1. – С. 140–143.
10. Никитин Ф.А. Влияние способов обработки и промежуточного сельскохозяйственного пользования на физику почвенной среды // Науч. тр. МЛТИ. – Вып.185. – М., 1986. – С. 61–64.
11. Писаренко А.И. Леса Московии сегодня // Экология и жизнь. – 1999. – № 3. – С. 45–47.
12. Родин А.Р. Искусственное возобновление в свете динамической типологии леса // Лесн. журнал. – 1979. – № 3 – С.14–18.
13. Родин А.Р., Никитин Ф.А. Комплексное использование лесокультурных площадей // Лесн. хозяй. – 1985. – № 5. – С. 45–47.
14. Сергиево-Посадский опытный лесхоз. – М.: Федеральная служба лесн. хоз-ва, 1998. – 23с.
15. Сукачев В.Н. и др. Основы лесной биогеоценологии. – М.: Наука, 1964. – 204 с.
16. Тихонов А.С., Набатов Н.М. Лесоведение: Учебник для высших учебных заведений. – М.: Экология, 1995. – 320 с.
17. Тюрмер К.Ф. Пятьдесят лет лесохозяйственной практики. – М.: 1891. – 182 с.
18. XII World Forestry Congress. Congress Proceedings. B-Forest for the Planet/ Quebec, Canada, 2003 – 488p.

## ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА ЛЕСОВОДСТВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОЦЕНКУ СОСТОЯНИЯ ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НП «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ»

В.Д. ЛОМОВ *проф. каф. лесоводства и подсочки леса МГУЛ, канд. с.-х. наук,*  
 А.И. ЯНГУТОВ, *доц., директор НП «Лосиный остров», канд. с.-х. наук,*  
 Е.В. ЕФИМОВА, *асп. МГУЛ*

Лес – это мощный экологический фактор, приобретающий все большее значение в жизни человека в связи со своими многообразными защитными функциями. Поэтому в современных условиях выделяют экологическую продуктивность леса, которую впервые предложил И.С. Мелехов.

Лесоводственные основы ведения лесного хозяйства НП «Лосиный остров»

должны строиться на прогнозе устойчивости насаждений.

Устойчивость фитоценоза – это способность фитоценоза противостоять внешним условиям среды в целях самосохранения [1]. Устойчивость фитоценоза (лесного насаждения) проявляется на уровне флористической композиции и структуры фитоценоза. Лес [12] следует рассматривать как

природную систему, которая характеризуется следующими особенностями:

– сложной комплексной организацией, взаимосвязью организмов и ценозов, единством организмов и среды в этом комплексе;

– динамическим равновесием, устойчивостью, авторегуляцией, выработанной в результате длительной эволюции и естественного отбора всех элементов лесного сообщества;

– высокой способностью восстановления и обновления;

– особым балансом энергии и вещества; постоянным биологическим круговоротом и обменом веществ и энергии и наряду с этим выносом за пределы биогеоценоза и притоком его из других биогеоценозов;

– динамичностью процессов, находящихся в сложных диалектически противоречивых взаимодействиях с тенденциями к устойчивости и стабильности леса;

– географической обусловленностью.

Лесу свойственны тенденции к морфологической и биологической устойчивости. В течение длительного времени лес может существовать на занятом им пространстве (включающем наземную и подземную части), сохраняя свои типичные природные черты. Однако это не означает статичности леса, его неподвижности, застоя. Лес следует рассматривать как природную динамическую саморегулирующую систему. В лесу постоянно идут природные процессы: возобновление леса, рост и развитие деревьев, их конкуренция, формирование и развитие деревьев, их конкуренция, формирование и развитие древостоев и т.д. Следовательно, устойчивость лесных насаждений следует рассматривать на всех уровнях структуры фитоценоза, на пространственно-территориальной и временной основах.

Основатель «Учения о лесе» Г.Ф. Морозов в своем последнем классическом труде «О лесоводственных устоях» (лекция, прочитанная студентам Петроградского лесного института в 1916 году) так сформулировал устойчивость насаждений: стремление к созданию и к сохранению ус-

тойчивости насаждений, являясь верховным принципом лесоводства, наиболее верным путем ведет прежде всего к удовлетворению основной задачи – постоянства пользования; сущность данного принципа вытекает из основных свойств объекта хозяйства – леса. Таким образом, он, этот основной принцип, покоясь на свойствах существ, удовлетворяет и тому, что должен быть, и соединяет фактическое с идеальным. Основным принципом, по Г.Ф. Морозову, формирование устойчивых (создание и сохранение) насаждений включает в себя:

1) принцип смешанных и сложных насаждений и учет взаимоотношений пород;

2) оптимальную густоту древесного населения во всех ярусах;

3) сохранения борьбы за существование и естественного отбора с учетом искусственного отбора;

4) соответственный выбор пород по условиям лесопроизрастания;

5) постоянство и непрерывность возобновления (наличие возобновительной способности насаждений).

По Г.Ф. Морозову, только при соблюдении всех указанных устоев может быть осуществлен основной принцип и, только обеспечивая устойчивость насаждений, мы в состоянии будем наиболее простым и удачным способом и ухаживать, и охранять, и возобновлять наши насаждения.

Поэтому мы рассматриваем устойчивость лесных насаждений НП «Лосиный остров» на следующих уровнях пространственно-территориальной структуры лесного фитоценоза:

– древостой;

– подрост;

– подлесок;

– живой напочвенный покров.

В нашем понимании устойчивость насаждений – это устойчивость всех слагаемых элементов лесного фитоценоза.

Временной основой в лесоведении и лесоводстве является динамическая типология И.С. Мелехова; она позволяет понимать устойчивость как понятие динамическое. Анализ динамики лесного фонда «Лосино

острова» за последние 150 лет показывает, что хвойные насаждения, особенно сосна, устойчиво занимает свои позиции. Поэтому нами при исследовании состояния и устойчивости насаждений НП «Лосиный остров» особое внимание было уделено хвойным древостоям, особенно древостоям, сохранившимся устойчивыми в перестойном возрасте.

Вопрос о коренных породах в парке всегда был в центре внимания русских лесоводов. Так, на V съезде лесохозяев в Москве (август 1883 года) была острая дискуссия и выявились сторонники разведения в парке и сосны, и ели. В то же время в «Лосином острове» господствующими породами тогда были: в западной части – сосна, в восточной – ель. Причем многие древостои этих пород были в перестойном состоянии, то, что на протяжении 150 лет в «Лосином острове» всегда имелись и спелые, и перестойные древостои, указывает, что сосна и ель в данных условиях могут занимать устойчивое положение по лесоводственным позициям.

В связи с выходом «Федерального закона об особо охраняемых природных территориях» программа работ включала в себя следующие вопросы:

Мониторинг за естественным развитием лесных фитоценозов НП «Лосиный остров»:

1) перестойные сосняки с лещиной разнотравно-зеленчуково-кисличные (кв. 38,39, Алексеевский лесопарк);

2) спелые сосняки разнотравно-кисличные (кв. 27, Алексеевский лесопарк) - зеленчуковые (кв. 14 Лосиноостровского лесопарка);

3) средневозрастные сосняки разнотравно-кисличные (кв. 32, Алексеевский лесопарк);

4) спелые ельники разнотравно-кисличные (кв. 32, Алексеевский лесопарк);

5) лесные насаждения вдоль МКАД.

С целью исследования роста и состояния деревьев проведено изучение анатомического строения годичных слоев деревьев сосны и ели. Годичные колебания факторов внешней и внутренней среды (освещенность, температура, состав воздуха,

структура древостоя и т.д.) имеют значительные колебания, но их влияние чувствительной реакцией организма отражается на темпе и характере роста слоистых («регистрирующих») структурах дерева. Такой структурой дерева являются годичные слои древесины. Расшифровка структуры позволит сделать точный прогноз состояния деревьев (форма и структура кроны, цвет хвои, прирост текущего года). По данной шкале возможно определение состояния дерева на настоящий момент, но трудно сделать попытку более или менее точно спрогнозировать развитие и состояние дерева хотя бы на недалекое (3–5 лет) будущее, а тем более – на больший срок (10–15 лет). Проведенные предварительные исследования в 1988–1992 годах в «Алексеевской роще» и ранние наши исследования [9, 10] показали, что с достаточной точностью это можно сделать по анализу строения годичных слоев древесины за последние 10–20 лет. Причем наиболее точный показатель при расшифровке анатомического строения древесины – толщина оболочек поздних трахеид. Проведенные экспериментальные исследования показали, что у сильно ослабленных и отмирающих деревьев толщина оболочек поздних трахеид в среднем больше, чем у менее ослабленных и здоровых деревьев по состоянию, определенному по морфологическим признакам. Следовательно, по толщине оболочек поздних трахеид можно уточнить состояние дерева, а если рассмотреть ее в динамике за последние 10–15 лет, то и сделать прогноз по состоянию дерева на ближайшее будущее и перспективу. Применение анатомического метода исследований для определения состояния дерева в сочетании с традиционным методом, основанным на морфологических параметрах дерева, позволяет сделать прогноз развития и состояния деревьев более точным, а в связи с этим дать объективную картину устойчивости насаждений при экологическом прогнозе.

Какие же выводы можно сделать по оценке состояния хвойных насаждений НП «Лосиный остров» на основании изучения их с помощью нашей методики и постоянного

лесного мониторинга в течение 1988–2005 гг. с использованием экологической анатомии растений? В Алексеевском лесопарке еще сохранились уникальные сосновые перестойные древостои так называемой «Алексеевской рощи». Сосновые перестойные насаждения в Алексеевском лесопарке находятся в кв. 38 и 39. В кв. 38 в 170-летних сосняках с лещиной разнотравно-зеленчуково-кисличных по данным на 1988 год 41,0 % всех деревьев сосны сильно ослаблен по диагностике состояния, основываясь на морфологических признаках. Радиальная толщина оболочек поздних трахеид у этих деревьев приблизилась к критическим величинам на протяжении последних 8–10 лет (за критические величины взята толщина оболочек поздних трахеид у отмирающих деревьев). Следовательно, данный древостой находится на грани распада, т.е. в недалеком будущем возможен отпад большого количества деревьев сосны. В результате произойдет замена ценного соснового древостоя на менее ценный лиственный. В ближайшие пять лет он еще не будет распадаться. За данным древостоем, находящимся в критическом состоянии, требуется постоянное наблюдение лесовода. Причем надо вводить в «Алексеевскую рощу» принципы подеревного хозяйства. Такой экологический прогноз был дан в 1988 году. Как же он оправдался?

По предыдущим и новым анатомическим исследованиям, проведенным в 1996–2005 годах, толщина оболочек поздних трахеид у сильно ослабленных деревьев (40,6 % всех деревьев) практически приблизилась к этому показателю у усыхающих деревьев. Следовательно, через 3–5 лет по нашим прогнозам возможен массовый отпад сосновой части древостоя (15–20 % деревьев сосны). Еловая часть этого древостоя более устойчива. Отпад будет не более 8–10 % деревьев ели. В прошедшие 5 лет, как мы и предполагали, массового отпада деревьев сосны не произошло. По нашим данным, 50 % всех сосен в ближайшие 5 лет еще будут устойчивы и не усохнут в кв. 38 «Алексеевской рощи».

Перестойные 180-летние сосняки с лещиной разнотравно-зеленчуково-кислич-

ные (кв. 39 «Алексеевской рощи») характеризовались в 1988 году достаточно удовлетворительным состоянием, но, правда, в последние 4–5 лет проявляется тенденция уменьшения толщины оболочек поздних трахеид у сильно ослабевших сосен, которых в древостое 37,0 % деревьев. За состоянием этой категории деревьев необходимо было, по нашим данным, наблюдение.

По анатомическим исследованиям 2000–2005 гг., состояние указанных перестойных древостоев вполне удовлетворительное, и, по нашим данным, в ближайшие пять лет возможен лишь единичный отпад как сосны, так и ели.

Оценивая в целом состояние хвойных деревьев «Алексеевской рощи», можно сделать следующие выводы:

– сосново-еловые древостои кв. 38 Алексеевского лесопарка приблизились к своему пределу устойчивости, за которым наступает массовое отмирание деревьев и скорый распад древостоев. В ближайшее время (3–8 лет) возможен отпад 15–20 % сосновой и 8–10 % еловой части древостоя. Этот отпад, особенно в зоне подтопления пруда, может вызвать вывал деревьев из-за ослабления крепления корневой системы деревьев в почве;

– сосново-еловые древостои в кв. 38 Алексеевского лесопарка еще вполне устойчивы и в ближайшие годы возможен лишь единичный отпад деревьев сосны и ели. На данной стадии развития хвойных древостоев (особенно в кв. 38) еще возможно их сохранение и, на перспективу, восстановление. Правда, сосновые древостои, если рассматривать их устойчивость с позиции флористической, практически не обеспечены естественным возобновлением сосны, и поэтому, на перспективу надо дорабатывать их искусственное повышение устойчивости путем введения лесных культур.

Причем надо тщательно подбирать семенной материал с позиций долговечности и устойчивости (см. отчет по анализу семенного материала).

Перспективными лесоводственными мероприятиями по повышению устойчиво-

сти и долговечности лесных насаждений НП «Лосиный остров», на наш взгляд (по результатам постоянного лесного мониторинга в течение 1988–2004 годов), являются:

1. На этапе возобновления и восстановления лесов – сохранение уникальных сосняков и ельников (кв. 38,39 Алексеевского лесопарка, кв. 20,36 Лосино-Погонного лесопарка) с целью получения с них семенного материала для использования его для восстановления устойчивых и долговечных хвойных древостоев, используя при этом методы как искусственного, так и естественного возобновления. По нашим прогнозам, природа еще некоторое время позволит нам это делать. Качество семенного материала в настоящий момент (и надо его не упустить) позволяет использовать его для этих целей. Недостаточное естественное возобновление ельников, и особенно сосняков, следует улучшить путем содействия естественному возобновлению леса и ограничения рекреационного использования насаждений НП «Лосиный остров».

2. На этапе формирования насаждений следует проводить уход за древостоем с целью повышения устойчивости древостоев (оптимальная густота и состав на каждой стадии развития древостоев, формирование определенной вертикальной и горизонтальной структуры, отбор устойчивых деревьев и последующий за ними лесоводственный уход). Желательно при воспитании древостоя переходить на подеревный метод ухода. Причем при отборе перспективных устойчивых деревьев следует использовать анатомические методы исследований. Регулируя и формируя лесные фитоценозы, необходимо учитывать естественный отбор и борьбу за существование.

3. На этапе сохранения спелых существующих древостоев – ограничение пользования данной территорией и повышение устойчивости путем внесения минеральных удобрений и стимуляторов роста (данный вопрос находится в стадии экспериментальной проработки, которая будет продолжаться и в 2006–2008 годах).

Необходимо также обеспечивать достаточно качественное возобновление лесоводственными мерами под пологом спелых и перестойных древостоев. Эти меры должны быть направлены на увеличение и улучшение семенного материала (уход за перспективными семенниками путем внесения удобрений), и на улучшение роста и развития путем внесения удобрений, и на улучшение роста и развития подроста (механическое рыхление почвы площадками, и уход за подростом путем удаления подлеска и травянистой растительности).

### Библиографический список

1. Толковый словарь современной фитоценологии. Ред. Т.А. Работнов. – М., Наука, 1983
2. Бобров Р.В. Все о национальных парках. – М.: Молодая гвардия, 1987. – 222с.
3. Горохов В.А., Лунц Л.В. Парки мира. – М.: Стройиздат, 1985. – 328с.
4. Гусев Н.Н., Максимов В.А. Особенности лесоустройства рекреационных лесов. – М.: Лесная промышленность, 1987. – 52с.
5. Иваненко В.И. Алексеевская роща // Охрана природы, 1928. – 11 – №5. – С. 15–19.
6. Забелина Н.М. Национальный парк. – М.: Мысль, 1987. – 170 с.
7. Курамшин В.Я. Ведение лесного хозяйства в рекреационных лесах. – М.: Агропромиздат, 1988.
8. Леса восточного Подмосковья. – М.: Наука, 1979. – 184 с.
9. Ломов В.Д. Исследование формирования и строения годичных слоев сосны и березы при их произрастании в древостоях разного состава. Автореф. дис. ... канд. с.-х. н. – М.: 1979. – 20 с.
10. Ломов В.Д. Влияние размещения деревьев сосны в древостоях на анатомическое размещение годичных слоев // Научн. тр. МЛТИ. – М.: МЛТИ, 1984. – Вып. 165. – С 22–24.
11. Устойчивость лесонасаждений. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 240 с.
12. Мелехов И.С. Лесоведение. – М.: Лесн. пром-ть, 1980. – 406 с.
13. Мелехов И.С., Ломов В.Д. Использование методов анатомии растений в изучении взаимосвязей древесных пород в лесу // Научн. тр. МЛТИ. – М., 1977. – Вып. 99. – С. 5–9.
14. Проскуряков Ф.В. 100 лет Лосиноостровской лесной дачи. – М.: Гослесбумиздат, 1950. – 92 с.
15. Состояние насаждений лесопаркового пояса г. Москвы и меры по их улучшению. – М.: Лесн. пром-ть, 1966. – 163 с.
16. Федеральный закон об особо охраняемых природных территориях. Москва, 1995.

## ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ

В.И. ЖЕЛДАК, *заведующий отделом лесоводства и лесных культур ВНИИЛМ*

*...Лесоводство разрабатывает и применяет системы обращения с лесом, управления им, охватывающие как отдельные этапы его существования, так и полный цикл развития.*  
И.С. Мелехов [6]

В рамках всеобщей мировой глобализации развития целевая экологически ориентированная систематизация лесоводственных мероприятий на основе интегрированного использования научных разработок и достижений практики, дифференцированных по региональным территориальным объектам разного уровня и разным функциональным направлениям, – важнейшее условие обеспечения эффективного содержания и использования лесов в соответствии с требованиями и критериями устойчивого управления лесами и устойчивого развития.

Исторически (XVII–XIX вв.) лесоводство, как и другие науки, начав с общего (по существу «системного») целого в процессе развития дифференцировалось по отдельным направлениям, которые, накапливая и углубляя знания сущности и особенностей отдельных частей целого, постепенно все более обособлялись и изолировались (друг от друга), некоторые превращаясь даже в самостоятельные науки. Так, постепенно к середине XX столетия далеко разошлись такие близкие по сути неразрывные направления (части) лесоводства, как учение о рубках леса и лесовосстановлении (возобновлении леса), хотя основоположник отечественного лесоводства Г.Ф. Морозов считал рубки и возобновление леса синонимами [12].

Несмотря на то, что выражение Г.Ф. Морозова, ставшее «крылатым», вероятно, никогда не забывали и соглашались с ним, на протяжении многих десятилетий раз-

вития лесоводства первой половины XX века (до 60–70-х годов) шло размежевание и самостоятельное развитие различных его частей, особенно на практике, что привело во многом к нарушению естественных взаимосвязей процессов воспроизводства леса.

В результате действия указанных факторов, наряду с первичным положительным эффектом, достигнутым в углубленном развитии каждого отдельного направления лесоводства в сочетании лесопользования и лесовоспроизводства и динамике состояния лесов, проявились явно негативные тенденции. Следовательно, само развитие в лесоводстве принципа дифференциации привело к диалектическому отрицанию его, необходимости к возвращению на новой основе принципа интеграции.

Еще в далеком прошлом лес являлся не только уникальной частью природы, но и выполнял весьма разнообразные экологические и социально-экономические функции – водоохранную, защитную и др. В начале XX столетия (30-е годы) в нашей стране был признан этот факт на государственном уровне (с отражением в законодательных и нормативных документах). До последнего времени разработка и осуществление лесоводственных мероприятий происходили на основе принципиально верного подхода, включавшего в себя идею непрерывного неистощительного лесопользования. Но единого, в должной мере учитывающего экологическое, экономическое и социальное значения лесов, подхода не было.

Принципы управления лесом («обращения с лесом»), сформированные в последние десятилетия международным сообществом (конференция ООН в Рио-де-Жанейро, Хельсинский, Монреальский и др. «процессы по лесам»), и поставленные задачи по существу являются своеобразным развитием давно выработанных отечественным лесоводством принципов обеспечения неистощительного непрерывного лесопользования, непрерывного эффективного выполнения лесом экологических функций [7, 8, 10]. А поставленные международным сообществом вопросы охраны окружающей среды, поддержания биоразнообразия и углеродного баланса атмосферы, сохранения биосферы и ее составляющей – лесов – вытекают фактически из развитой В.И. Вернадским теории развития биосферы [1].

Достижение всего системного комплекса целей, поставленных международным сообществом, может быть обеспечено только с помощью применения соответствующего системного подхода к содержанию и использованию лесов, управления лесами, ведения лесного хозяйства и лесопользования. Фактически программа реализации такого подхода в лесоводстве в конце XX века в сжатом концентрированном виде дана И.С. Мелеховым, основные положения которой можно выделить следующими словесными цитатами [6]:

«...Лесоводство разрабатывает и применяет системы обращения с лесом, управления им, охватывающие как отдельные этапы его существования, так и полный цикл развития».

«Системный подход в лесоводстве имеет две взаимосвязанные стороны: пространственно-территориальную и временную».

«...Разрабатываются системы лесоводственных мероприятий по отдельным географическим зонам и регионам, республикам, краям и областям».

«Региональные системы лесохозяйственных мероприятий должны быть гибкими, учитывающими комплексное развитие региона, экономические и экологические про-

блемы, возникающие как непосредственно в лесном производстве, так и приходящие извне».

«Лесоводственные системы необходимо строить с учетом взаимодействия лесоводства и лесозаготовки, особенно с учетом увязки их с системами машин и технологическими процессами лесозаготовок, причем не только существующими, но и теми, которые должны создаваться в будущем с большим приближением их к лесоводственным требованиям».

«Лесоводственные системы в широком смысле должны увязываться с зональными системами ведения сельского хозяйства, особенно при защитном лесоразведении... оптимальном размещении лесов... в границах водосборных бассейнов» [6].

ВНИИЛМ на протяжении последних двух десятилетий XX в. интенсивно решались проблемы реализации системного подхода в современном лесоводстве [3–5, 9, 11, 13, 15].

Базируясь на созданном отечественной лесоводственной наукой фундаменте и развитии результатов многих исследований, в конце XX века были сформированы теоретические и практические основы создания и применения на практике региональных систем лесохозяйственных мероприятий [4, 11, 13, 15]. Они были реализованы и в федеральных нормативно-методических документах [9, 13]. Однако обеспечение более или менее полного перехода на практике к ведению лесного хозяйства на базе региональных систем лесохозяйственных мероприятий связано с решением комплекса вопросов как в развитии самого системного подхода, так и в совершенствовании (преобразовании) комплекса нормативно-технических документов, регулирующих осуществление лесохозяйственных мероприятий, их систем и комплексов [5].

Учитывая естественную инерционность в науке и практике лесного хозяйства и базируясь на одном из выделенных И.С. Мелеховым исходных принципов создания и реализации лесоводственных систем, охватывающих как отдельные этапы существо-



вания леса, так и полный цикл его развития, разработка и применение лесоводственных мероприятий осуществлялись по двум направлениям:

– первое – разработка теоретической базы создания полноциклового систем (охватывающих полный цикл развития леса) лесоводственных мероприятий на зонально-типологической основе и формирование таких систем и их комплексов для отдельных регионов и административно-территориальных образований;

– второе – разработка и совершенствование лесоводственных мероприятий (охватывающих отдельные этапы цикла существования леса) как «лесоводственных (под)систем» единых полноциклового СЛМ, разрабатываемых по первому направлению.

Реализация такого подхода в лесоводстве и особенно при разработке нормативных документов, регламентирующих ведение лесохозяйственных мероприятий, позволяет преодолеть (исключить) противоречие, противопоставление ведения лесного хозяйства на базе создаваемых региональных систем лесохозяйственных мероприятий и традиционного – путем регламентирования отдельных мероприятий или их блоков, соответствующих определенному этапу цикла лесовоспроизводства (рубков главного пользования, рубков ухода, лесовосстановления и других).

Соответственно этот подход был закреплен и в принятом (стандартизованном) понятийном аппарате лесоводства, где в рамках обобщающего (наиболее общего) понятия «лесоводственных систем» выделены специальные «региональные системы лесохозяйственных мероприятий», а также определено взаимосогласованное место известных исторических систем лесоводства и лесопользования как «форм хозяйства», в т.ч. высокоствольное, низкоствольное, среднее [14].

При этом «лесоводственные системы» определены как совокупности взаимосвязанных и взаимообусловленных лесоводственных мероприятий, соответствующих определенным природным и экономическим

условиям, охватывающие отдельные этапы или полные циклы существования леса. «Соответственно в пределах общего комплекса лесоводственных систем (ЛВДС) выделяются: полные ЛВС, охватывающие весь цикл ЛВП; начальные – этап начального ЛВП, и специальные» – определенную специальную часть ЛВП.

Соответственно полноциклового «региональные системы лесохозяйственных мероприятий» определяются как совокупность взаимообусловленных мероприятий, объединенных основным назначением лесов и целями хозяйства, соответствующих лесоводственным особенностям древесных пород, групп типов леса, природным и экономическим условиям лесохозяйственных районов или округов, базирующихся на определенном техническом уровне и обеспечивающих при их реализации воспроизводство леса, непрерывное неистощительное лесопользование [9, 13, 14].

В качестве общего методического подхода построения приоритетно-целевых систем и комплексов лесоводственных мероприятий использованы методические разработки «Основных положений организации и ведения лесного хозяйства на зонально-типологической основе» [13], преобразованные и дополненные с учетом специфики поставленной задачи. Формирование блоковых схем основных лесоводственных мероприятий для разрабатываемых систем и комплексов осуществляется с учетом определенного законодательством режима ведения лесного хозяйства по группам лесов и категориям защитности, отраженного в Основных положениях: по рубкам главного пользования, рубкам ухода, и др. руководящих документах по лесному хозяйству. Для обеспечения максимальных возможностей перехода к ведению хозяйства по приоритетно-целевым системам методикой было предусмотрено создание разновариантных (двух-, трехвариантных) переходных комплексов мероприятий, которые могут использоваться в зависимости от исходного состояния объектов ведения хозяйства (или объектов лесоводства в целом).

Общий объект лесоводства т. н. «национального» российского, как и мирового лесоводства, крайне неоднороден, и для эффективного содержания и использования его необходимо дифференцировать на отдельные объекты разного уровня сложности по комплексу определенных признаков, отражающих специфику отдельных частей единого целого (объекта).

Основой (стержнем) территориальной классификации объектов лесоводства, с которой можно совместить в определенной системе все другие, является комплексное лесоводственное или лесохозяйственное районирование лесов, базирующееся на сочетании лесорастительного и лесоэкономического районирования. В рамках этого районирования выделяется как минимум четыре уровня классификационных единиц, включая лесохозяйственные или лесоводственные: регионы; области («РЛ.ЕЧР – Равнинные леса европейской части России»; леса Урала и др.); округа («Южнотаежный РЛ.ЕЧР», «Хвойно-широколиственный РЛ. ЕЧР» и др.); районы («Широколиственные леса РЛ.ЕЧР» и др.).

Для практических целей (планирования, ведения лесного хозяйства и других) с выделенными объектами лесохозяйственного (лесоводственного) районирования определенным образом согласовываются, совмещаются все другие объекты лесоводства: административно- и хозяйственно-территориальные; территориально-географические; «ландшафтной» и «бассейновой» классификаций лесов; выделенные по определенным признакам экологической устойчивости и нарушенности (или опасности); загрязненные радионуклидами, промышленными и другими вредными выбросами и другие.

Классификация объектов лесоводства по целевому назначению лесов разработана на базе законодательно закрепленного деления лесов по экологическому, экономическому и социальному их значению на группы, категории защитности и особо защитные участки, объединенные в группы с учетом сходства режима ведения хозяйства и допустимости проведения рубок главного пользо-

вания, реализована в принципе уже в «Основных положениях организации и ведения лесного хозяйства на зонально-типологической основе» [13].

В соответствии с классификацией лесов по целевому назначению, режиму содержания и использования, выделенные на высшем иерархическом уровне комплексные типы приоритетно-целевого назначения объектов лесоводства (А – леса «общезоологического и эксплуатационного назначения»; В – леса «защитно-лесохозяйственного назначения»; С – леса «эколого-природоохранного и специального назначения») подразделяются на *типы* (от А1 – леса III группы, имеющие «эксплуатационное значение» до С8 – леса «научно-исторического назначения»), которые в свою очередь разделяются на подтипы, включающие разное количество сложных (комплексных) и-или простых видов приоритетно-целевого назначения лесов (как – участки заповедных зон, участки рекреационных зон в лесах национальных парков и т.п. виды).

В пределах выделенных классификационных единиц территориальных и приоритетно-целевого назначения лесов (типов, подтипов и других) лесоводственные объекты подразделяются (классифицируются) на зонально-лесотипологической основе по лесорастительным и древесно-видовым или в целом лесорастительно-формационным признакам. При этом выделяются классификационные (таксономические) иерархически соподчиненные единицы, разделяющиеся в конечном счете на формационно-лесорастительные группы типов, объединяющие близкие типы – известные в лесоводстве группы типов и типы леса.

Формационно-лесорастительные (лесотипологические) типы и группы типов лесоводственных объектов подразделяются на «временные» виды, выделяемые по стадиям (этапам) динамики поколений леса (цикла лесовоспроизводства), т.е. объекты, на которых применяются определенные виды лесоводственных мероприятий (рис. 1). Всего при разделении цикла динамики леса на 6–7 стадий выделяется соответствующее коли-

чество лесотипологических видов лесоводственных объектов:

- 0 – лесовозобновления (ЛВО.ЛВз);
- 1 – образования насаждений (ЛВО.ЛОВ);
- 2 – формирования молодняков (ЛВО.Мд);
- 3 – формирования жердняков (ЛВО.Жд);
- 4 – формирования средневозрастных насаждений (ЛВО.СВз);
- 5 – сохранения зрелых насаждений (ЛВО.СхН);
- 6 – смены поколений леса (ЛВО.СПЛ).

С усложнением возрастной структуры насаждений приведенное количество видов, выделяемых для абсолютно одновозрастных фитоценозов, сокращается, и для абсолютно разновозрастных насаждений выделяются территориально по существу только два вида (временных, стадийных) формационно-лесорастительных лесоводственных

объектов: 5 – сохранения насаждений и 6 – смены поколений леса (рис. 1, п. 4).

Для сложных, смешанных насаждений, образованных разными видами лесобразующих растений, биологически (и экологически) разными лесобразователями (в т.ч. по происхождению – семенными, вегетативными), с разным биологическим возрастом (т.е. находящимися на разных стадиях цикла динамики поколений леса), количество формационно-лесорастительных видов объектов выделяется аналогично, как и для разновозрастных, по наличному количеству «видовозрастных» поколений леса.

Формационно-лесорастительные виды объектов лесоводства подразделяются на (под)виды, категории и группы категорий, разного уровня сложности, выделяемые по происхождению насаждений и категориям земель.

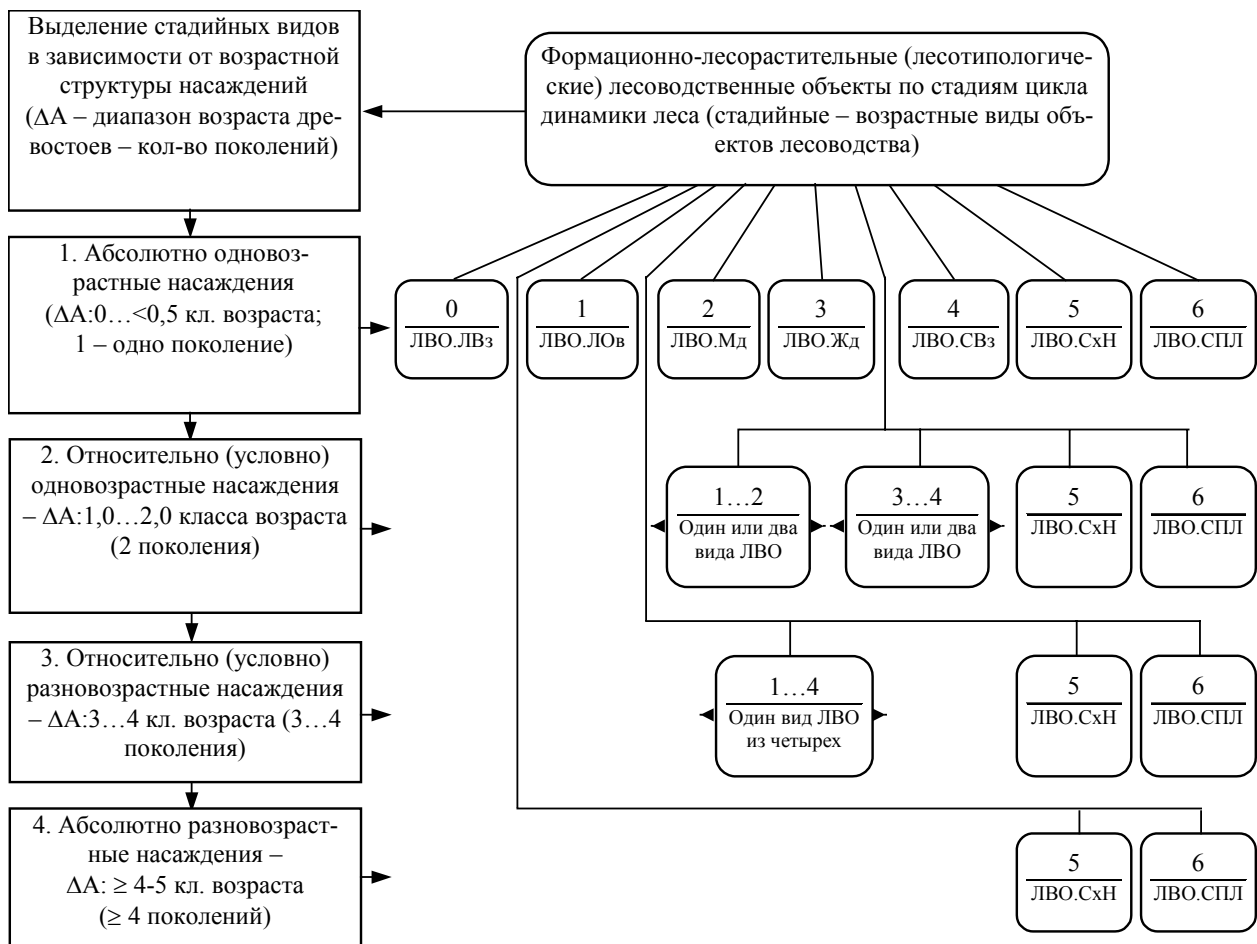


Рис. 1. Схема (фрагмент) выделения стадийных (временных) формационно-лесорастительных видов лесоводственных объектов

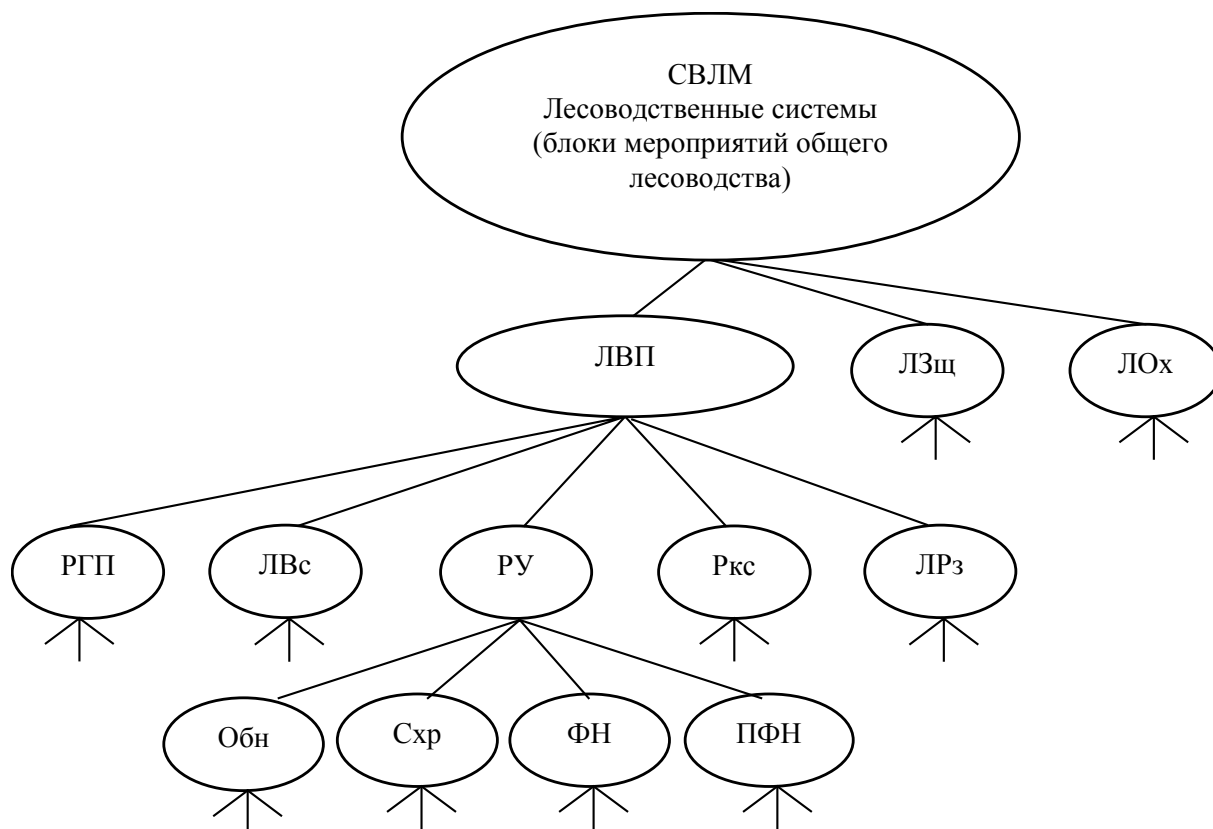


Рис. 2. Схема выделения разного уровня основных блоков лесоводственных мероприятий (лесоводственных систем). Обозначения: СВЛМ – системы видов основных лесоводственных мероприятий по блокам общего лесоводства; ЛВП – системы лесоводственных мероприятий лесовоспроизводства; ЛЗщ (ЛЗщ) – лесоводственные системы лесозащитных мероприятий (общего лесоводства); ЛОх (ЛОх) – лесоводственные системы мероприятий по охране леса (общего лесоводства); РГП – лесоводственные системы мероприятий рубок главного пользования; ЛВс – лесоводственные системы мероприятий лесовосстановления; РУ – лесоводственные системы мероприятий рубок ухода; Обн – лесоводственные системы обновительных рубок ухода; Схр – лесоводственные системы рубок ухода – сохранения насаждений; ФН – лесоводственные системы рубок формирования насаждений; ПФН (Прф) – лесоводственные системы рубок ухода-переформирования насаждений; Ркс – лесоводственные системы мероприятий реконструкции насаждений; ЛРз – лесоводственные системы лесоразведения



Рис. 3. Схема выделения лесоводственных мероприятий по основным этапам цикла лесовоспроизводства

Традиционно отдельные лесоводственные мероприятия (виды рубок ухода, виды лесовозобновления и др.) как наиболее простые («элементарные») лесоводственные системы соответствуют видам объектов лесоводства, выделенным по стадиям цикла динамики леса (или этапам лесовоспроизводства) и представляющие определенные этапные (временные подсистемы полноцикловых лесоводственных систем) (рис. 2). Особо выделяются специфические сложные функциональные (под)системы общего лесоводства ЛЗщ – лесозащиты и Лох – лесоохраны, соответствующие всему спектру объектов их более или менее постоянных или временных свойств (таких как: устойчивость противопожарная, к болезням и вредителям и т. п.).

Выделенные (под)системы основных блоков лесоводственных мероприятий по общности определенных признаков, целевых установок, а также тесной взаимосвязи между собой часто объединяются в более сложные блоки-системы. Это, в первую очередь, блоки: «рубок-лесовозобновления (лесовосстановления)»; «рубок главного пользования – рубок ухода формирования насаждений»; «рубок главного и промежуточного пользования»; «ухода за лесом»; «рубок смены поколений леса»; «лесоводственных рубок» и другие.

В то же время выделяемые соответственно по этапам цикла лесовоспроизводства (с учетом возрастной структуры насаждений) блоки или (под)системы лесоводственных мероприятий (лесовосстановительные; формирования насаждений от молодняков до средневозрастных и-или приспевающих; сохранения зрелых насаждений – на стадии приспевающих и, возможно, спелых насаждений; смены спелых и перестойных насаждений – лесовосстановления) могут рассматриваться и использоваться на практике как относительно самостоятельные (системы), представленные в приоритетно-целевых СЛВ специфическими *функционально-целевыми видами*, а также объединяться в определенные более или менее сложные комплексы или типы лесоводственных ме-

роприятий, в т.ч. и охватывающие два и больше этапов цикла лесовоспроизводства – рис. 3.

В то же время каждому объекту лесоводства проходящему полный цикл лесовоспроизводства и относящемуся к определенному приоритетно-целевому виду и формационно-лесорастительному типу ЛВО соответствуют (должны соответствовать) определенные *лесоводственные системы*, представляющие цепочки стадийных или этапных (по этапам ЛВП) приоритетно-целевых видов *лесоводственных мероприятий*, выделяемых из соответствующих, т.н. блочных лесоводственных систем.

Каждой полноцикловой приоритетно-целевой системе, в первую очередь комплексам СЛМ, формируемым для объектов ГЦНЛ высшего уровня классификации по целевому назначению («А», «В» и «С»), приводятся в соответствие специфические блоки – лесоводственные системы по каждой стадии цикла ЛВП, т. е. сравнительно разные (хотя и сходные) звенья общих СЛМ.

По отдельным стадиям лесоводственных мероприятий исторически сформировались уже разные целевые виды. Это, в первую очередь, относится к лесоводственным системам (мероприятиям) смены поколений леса, в т. ч. по группам целевого назначения лесов:

«А» – рубки главного пользования;

«В» – рубки лесовосстановительные, отнесенные к РГП со специфическими нормативами;

«С» – рубки обновления насаждений.

В других стадийных блоках мероприятий, ограниченных в пределах функциональных (комплексных стадийных) видов лесоводственных мероприятий, выделяются подвиды целевого назначения со спецификой свойств и характеристик, соответствующих целевому назначению лесов и взаимоувязанных с другими целевыми видами или подвидами мероприятий в пределах общих полноцикловых СЛМ. Такие целевые подвиды выделяются практически для всех видов рубок ухода, лесовосстановительных и других мероприятий. Такая диф-

ференциация стадийных или блочных лесоводственных систем (мероприятий) уже широко используется в «Основных положениях...» и Наставлениях по рубкам ухода, документах, регламентирующих реконструкцию лесных насаждений. Усиливается дифференциация также целевых подвидов лесоводственных систем (мероприятий) лесовосстановления и других.

В целом (в конечном счете) целевая дифференциация и систематизация (объединение) лесоводственных мероприятий по объектам целевого назначения лесов наиболее эффективны, достигают определенного совершенства в сформированных полноцикловых приоритетно-целевых системах и комплексах лесоводства и лесопользования.

### Библиографический список

1. Вернадский В.И. Биосфера. – М., 1967.
2. Желдак В.И. Интенсификация ведения лесного хозяйства и лесопользования на основе «приоритетно-многоцелевых лесоводственных систем» // Материалы Международной научно-технической конференции. – Минск, 1999.
3. Желдак В.И. Побочное пользование в общей системе лесопользования и ведения лесного хозяйства // Лесоводство и экология: современные проблемы и пути их решения. – Брянск, 1996.
4. Желдак В.И. Системы ведения лесного хозяйства и многоцелевое лесопользование – основа сохранения многообразия природы // Лесное хозяйство и многообразии природы. – Ионсуу (Финляндия), 1994.
5. Желдак В.И. Системы лесохозяйственных мероприятий – основа устойчивого управления лесами // Сб. ВНИИЛМ, 2004. – С. 32–47.
6. Мелехов И.С. Лесоводство. – М., 1989 – С. 19.
7. Орлов М.М. Лесопользование как исполнение лесохозяйственного планирования. – М., 1930.
8. Орлов М.М. Леса водоохранные, защитные и лесопарки. Устройство и ведение хозяйства. – М., 1983.
9. Методические рекомендации по организации лесного хозяйства и устойчивого управления лесами. – М., 2001.
10. Моисеев Н.А. Воспроизводство лесных ресурсов. – М., 1980.
11. Моисеев Н.А. Побединский А.В. Зональные системы воспроизводства лесных ресурсов. Лесное хозяйство, 1986. – №10. – С. 15–19.
12. Морозов Г.Ф. Избранные труды. Т. 1. – М., 1970.
13. Основные положения организации и ведения лесного хозяйства на зонально-типологической основе. – М. 1991.
14. ОСТ 56-108-98 Лесоводство. Термины и определения.
15. Побединский А.В. Системы ведения лесного хозяйства на зонально-типологической основе. «Лесоведение и лесоводство». Обзирн. информ., 1983. – № 7.

## СЕЛЬСКИЕ ЛЕСА, ИХ ОСОБЕННОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ

М.М. ВОЙТЮК, ФГНУ «Росинформагротех», канд. с.-х. наук

Современная агроэкологическая ситуация в Центральном федеральном округе Российской Федерации характеризуется низким потенциалом биопродуктивности агротерриторий. По различным оценкам, в улучшении нуждаются 80 % пашни, 77 % природных сенокосов и 90 % пастбищ.

Сельское хозяйство в России всегда было связано с лесным хозяйством. Леса сельскохозяйственных организаций Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (сельские леса) обеспечивают сельское население древесиной, сенокосами, пастбищами, а также обладают большой экологической продуктивностью. Понятие экологической продуктивности

впервые введено акад. И.С. Мелеховым. Экологическая продуктивность леса определяется оценкой его средообразующей роли, защитных свойств, возможностей техногенных и рекреационных нагрузок.

Сельские леса являются не только средством поле- и почвозащиты, стокорегулирования и водоохраны, но, прежде всего, мощным биосферным фактором релаксации (постепенного ослабления процессов деструкции) и реставрации (восстановления исходного состояния) компенсаторно-регуляторного потенциала сельскохозяйственных угодий.

Площадь сельских лесов составляет 5,2 % от площади общегосударственных ле-

сов Российской Федерации (для сравнения: лесопокрытая площадь сельхозорганизаций России превышает лесную площадь Швеции и Финляндии, вместе взятых, и сопоставима с лесными территориями Германии, Франции). В европейско-уральской части доля лесов Минсельхоза России составляет 14,3 %, что в 4 раза больше, чем в лесах азиатской части.

Сельские леса в отличие от общегосударственных имеют особенности, обусловленные, с одной стороны, специфическими целями их использования, с другой – структурой лесного фонда. Кроме того, при ведении лесного хозяйства в сельских лесах наблюдается широкая интеграция между лесным и сельским хозяйством.

Сельские леса предназначены для обслуживания нужд сельских производителей. Самым большим богатством сельских лесов является древесина, которая служит одним из основных материалов для строительства и ремонта производственных и жилых помещений сельхозорганизаций, а также в большом количестве используется на топливо и нужды сельских жителей. Пастьба скота в лесу и сенокосение значительно способствуют укреплению кормовой базы животноводства. В лесах устраивают пчелиные пасеки и звероводческие хозяйства, добывают деготь, смолу и древесный уголь. Широко используются сельским населением орехи, плоды, грибы и ягоды. Возможности сельскохозяйственных лесных угодий – важное подспорье для развития всех отраслей сельского хозяйства.

Площадь лесов, находящихся в границах землепользования организаций Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, по состоянию на 1 января 2003 г. составила 36 663,3 тыс. га (табл. 1).

В Центральном федеральном округе максимальная доля сельских лесов – 35 % лесопокрытой площади лесного фонда, здесь же сосредоточен и наибольший запас древесины – 1 100 млн м<sup>3</sup>. В отдельных областях доля сельских лесов значительно превышает среднюю по региону (Смоленская – 53,9 %, Тверская – 51,9, Ярославская – 46,2 %), лесокультурный фонд в них составляет до 30 % площади.

Лесные массивы находятся преимущественно в хозяйственно освоенных районах и длительное время служили объектом интенсивной эксплуатации, часто бессистемной, проводившейся без учета лесоводственных требований. Поэтому средний запас на 1 га спелых и перестойных насаждений в лесах сельхозорганизаций Центрального федерального округа ниже, чем в лесах общегосударственного значения.

Запас спелых мягколиственных насаждений в сельских лесах больше, чем хвойных. Объясняется это преобладанием мягколиственных насаждений по площади, что связано с многолетней проблемой неполного использования лесосеки по листовным породам. Для хвойных насаждений имеет место проблема нехватки эксплуатационного фонда: доля спелых и перестойных древостоев от общей площади сельских лесов колеблется от 1 до 30 %.

Т а б л и ц а 1

### Лесной фонд Минсельхоза Российской Федерации

Группа лесов	Общая площадь земель лесного фонда, га	Лесные земли, тыс. га			
		покрытые лесной растительностью		не покрытые лесной растительностью	
		Всего	в том числе лесные культуры	несомкнувшиеся лесные культуры	Итого
Всего	36663,6	35718,2	826,7	206,7	903,6
I	11699,0	11440,5	347,6	65,1	247,9
II	23036,6	22392,9	455,6	133,5	613,4
III	1928,0	1884,8	23,5	8,1	42,3

Т а б л и ц а 2

**Основные породы лесного фонда Минсельхоза России**

Преобладающая древесная порода	Площади, покрытые лесной растительностью, тыс. га						
	всего	В том числе по группам возраста					
		Молодняки I и II классов	средневозрастные	приспевающие	спелые и перестойные	в том числе перестойные	
1	2	3	4	5	6	7	
Хвойные							
Сосна	6759,2	518,1	857,3	3651,3	904,8	661,2	166,5
Ель	5470,1	309,7	238,7	2045,3	1399,3	1314,9	162,2
Пихта	231,3	5,5	9,1	100,1	66,4	47,5	2,7
Лиственница	847,1	19,5	51,1	463,0	118,8	163,2	31,5
Кедр	79,0	6,0	12,2	44,4	11,2	5,2	0,0
Итого	13386,7	858,8	1168,4	6304,1	2500,5	2192,0	362,9
Мягколиственные							
Береза	15824,3	552,0	511,2	7809,2	3290,6	3253,1	408,2
Осина	3858,4	256,9	181,0	705,6	628,2	1578,8	507,9
Ольха серая	1594,3	52,7	147,9	559,9	501,7	289,6	42,5
Ольха черная	224,4	2,0	8,8	159,4	35,8	17,7	0,7
Липа	157,9	2,2	6,2	118,8	16,7	12,8	1,2
Тополь	68,9	1,0	3,2	16,3	16,6	23,8	8,0
Ивы древовидные	198,2	6,3	26,0	56,2	16,8	60,3	29,6
Итого	21923,4	873,1	884,3	9425,4	4506,4	5236,1	998,1
Твердолиственные							
Дуб высокоствольный	64,8	2,6	13,1	42,5	4,0	2,3	0,3
Дуб низкоствольный	231,5	16,7	18,8	141,7	27,4	22,9	4,0
Бук	9,9	0,3	0,7	4,7	2,4	1,8	0,0
Граб	21,1	0,5	5,2	9,1	3,3	3,0	1,0
Ясень	30,5	3,9	8,0	14,6	2,4	1,5	0,1
Клен	10,6	1,5	2,3	4,3	0,7	1,6	0,2
Вяз и другие ильмовые	35,6	2,6	2,8	19,7	4,4	5,0	1,1
Акация белая	0,4	0,2	0,4	1,7	0,4	0,0	0,0
Итого	408,1	28,3	51,4	238,6	45,0	38,1	6,7
В том числе низкоствольных	287,5	21,0	28,8	167,1	33,1	31,4	6,1

Смена древесных пород в сельских лесах привела к уменьшению прироста, потери запаса древесины по этой причине в возрасте спелости составляют не более 30 %, более низкая полнота лиственных насаждений в сравнении с хвойными определяет дальнейшее снижение производительности древостоев.

Сельские леса представлены хвойными, мягколиственными и в небольшом количестве твердолиственными породами.

По составу сельские леса распределяются неравномерно (табл. 2). Из лиственных насаждений преобладают береза и осина – 90 %.

Твердолиственные породы представлены такими ценными видами, как дуб высокоствольный и низкоствольный. Насаждения его преобладают над остальной частью твердолиственных насаждений (ясень, клен, вяз, бук) в 3 раза и составляют соответственно 70 и 30 %.



**Динамика распределения лесокультурного фонда**

Область	Площадь лесокультурного фонда, тыс. га							
	Всего		Вырубки		Бывшие с.-х. угодья		Малоценные насаждения	
	1998 г.	2003 г.	1998 г.	2003 г.	1998 г.	2003 г.	1998 г.	2003 г.
Смоленская	6,7	5,2	1,2	1,8	5,2	2,8	0,3	0,6
Брянская	1,9	2,6	1,1	1,4	0,4	1,0	0,1	0,2
Тверская	28,1	33,2	11,3	17,3	12,9	14,3	3,9	1,6
Ярославская	1,2	3,2	0,4	1,1	0,6	1,5	0,2	0,6
Костромская	6,6	8,3	5,1	6,8	1,1	1,3	0,4	0,2
Владимирская	2,4	2,6	1,0	1,1	1,2	0,9	0,2	0,6

По лесохозяйственному принципу сельские леса относятся к мелкомассивным. Средняя площадь их массивов составляет не более 5 га, они разбросаны среди сельскохозяйственных угодий и в комплексе представляют агролесоландшафт. В условиях интенсивного сельского хозяйства мелкомассивные леса как биологическая и хозяйственная категория характеризуются влиянием на экологическую среду и наоборот. Она претерпевает качественные и количественные изменения под влиянием окружающих сельскохозяйственных систем. Сельские леса в результате обмена свойствами «лес-поле» выражают экологическое разнообразие рассматриваемой территории и отличаются своеобразными почвенными, фауно-стическими, флористическими и микроклиматическими параметрами, полученными в результате эффекта обмена свойствами. Создается обилие экониш, увеличиваются разнообразие биоценозов и число интерферирующих видов. Растительные сообщества представляют собой переходные сообщества между лесом и полем. Ведение хозяйства в сельских лесах, расположенных в зоне сильного аккумулятивного влияния, значительно осложняется лесоводственными и агрономическими требованиями к ним, подчас несовместимыми. Поэтому в районах с достаточным увлажнением (количество осадков 400 мм и более) первостепенное значение имеет выполнение агрономических требований, а в районах с недостаточным увлажнением – лесоводственных.

Лесокультурный фонд сельских лесхозов – это вырубки (до 50 % площади, в некоторых лесхозах – до 80 %), бывшие сельхозугодья (до 40 % площади) и малоценные насаждения (до 10 %). Динамика распределения лесокультурного фонда по категориям земель в сельских лесах представлена в табл. 3.

Лесокультурные площади лесного фонда сельских лесхозов, как правило, расположенные в буферной зоне между сельскохозяйственными угодьями и лесами, в большей степени подвержены аккумулятивным экологическим процессам.

Были исследованы особенности лесокультурного фонда в условиях буферного расположения – между лесом и полем, так как разработка мероприятий по повышению эффективности лесовыращивания возможна только при хорошем знании количественного и качественного выражения аккумулятивных процессов лесокультурных площадей.

Вырубки сельских лесов различного возраста и состояния характерны активным зарастанием мягколиственными породами порослевого происхождения. Для вырубок специфично размещение пней как групповое, так и равномерное по всей площади. Большей частью несколько пней образуют гнезда.

Качественный и количественный состав возобновленных вырубок определяется не только возобновительной способностью типов леса, но и применяемой технологией лесозаготовок. Возобновительный процесс в ельниках протекает значительно сложнее, чем в сосняках, и затягивается до десяти лет.

Решающая роль в возобновлении ели на вырубках принадлежит подросту предварительной генерации.

Использование его в сельских лесах считается одним из самых эффективных лесохозяйственных мероприятий, направленных на повышение продуктивности. Наличие достаточного количества подростка в сельских лесах при его разновозрастной структуре значительно сокращает лесовосстановительный период.

Исследования особенностей возобновительного процесса на вырубках проведены в лесах разнотравных и сложных типов, которые в результате выпаса скота и бессистемных выборочных рубок приняли характер условно коренных. В таких лесах преобладает подрост ели, на отдельных пробных площадях – 2–10 единиц, остальную часть составляет подрост мягколиственных пород. Преобладание ели в составе древостоя привело к увеличению доли ее участия в подросте лишь на 4 %. Размещение подростка ели по площади характеризуется очень высоким коэффициентом вариации, достигающим 100–169 %, и резкой положительной асимметрией. На основании исследований можно сделать вывод о неравномерности размещения подростка с небольшим числом густых куртин. 30 опытных площадок распределялись следующим образом: до 10 шт. – 69 %, 11–20 шт. – 20 %, 21–30 шт. – 6 %, 31–40 шт. – 3 %, 41–50 шт. – 2 %, что подтверждает достоверность сделанного вывода. Подрост ели разновозрастной на всех учетных площадках, возобновление – непрерывное. По возрастным группам подрост распределяется более или менее равномерно, часто наблюдается увеличение густоты подростка старших возрастных групп. Количество подростка предварительной генерации в разнотравном типе леса составляет 3–6 тыс. шт/га, в сложном типе – до 3 тыс. шт/га. С учетом особенностей лесовозобновительного процесса в разнотравных лесах наиболее целесообразно 30 % вырубок оставлять под естественное зарастание, остальные вырубки, а также вырубки в лесах сложных типов, где подрост предварительной генерации, как правило, не

может обеспечить лесовосстановление без смены пород, в качестве оптимального способа следует считать создание лесных культур.

Связь между количеством хвойного подростка и проективным покрытием травяного покрова можно охарактеризовать как слабую и положительную, из чего можно сделать вывод об отрицательном влиянии обилия травостоя на успех возобновления на вырубках.

Травяной покров значительный и распространен по всей площади вырубок. Самые распространенные сорняки – многолетние злаки, которые через два–три года после рубки покрывают всю территорию. В дальнейшем процесс задернения характеризуется последовательной сменой корневищных злаков рыхлокустовыми, а последних – плотнокустовыми. Лесная подстилка на вырубках в сельских лесах уплотненная, состоит из корневищных злаков и препятствует проникновению воды в почву, что приводит к заболачиванию почвы, а также препятствует естественному семенному возобновлению хвойных пород. Вырубки из-за мозаичного расположения среди сельхозугодий и небольших площадей быстро утрачивают характер лесной территории и в связи с этим требуют незамедлительных лесокультурных мероприятий, учитывающих специфику сельских лесов. Для успешного облесения вырубок необходимо применять научно обоснованные технологии и типовую агротехнику, разработанную с учетом их характерных особенностей.

Бывшие сельскохозяйственные угодья (пашни, сенокосы и пастбища) передают в лесной фонд из-за их низкой продуктивности при использовании под сельскохозяйственные культуры или сложностей, возникающих при механизации сельскохозяйственных работ. В настоящее время в Российской Федерации в сельские лесхозы передано для лесокультурных мероприятий более 10 млн га бывших сельскохозяйственных угодий. Это привело к значительному сокращению сельхозугодий и увеличению лесокультурных площадей в лесном фонде сельских лесхозов.

Почвы бывших сельхозугодий с бесструктурным и слаборазвитым пахотным горизонтом, подстилаемым уплотненным слоем, из-за применения в сельском хозяйстве органических и минеральных удобрений достаточно плодородны, по богатству и водно-физическим свойствам значительно превосходят почвы лесных площадей (табл. 4).

Наиболее высоким содержанием гумуса характеризуются почвы пашни (в сравнении с лесными почвами – в 2,5–3 раза) благодаря внесению в них органических и минеральных удобрений при производственном использовании. Они имеют также лучшие агрофизические свойства вследствие неоднократного интенсивного перемешивания верхних слоев при обработке, в результате чего улучшается тепловой режим и значительно активизируются микробиологические процессы. В первые четыре–пять лет после прекращения хозяйственной деятельности на бывших сельхозугодьях наблюдается интенсивный процесс появления поросли мягколиственных пород.

Продолжительность воздействия порослевого поколения – десять лет, в связи с этим лесокультурные мероприятия рекомендуется проводить в первые пять лет, пока поросль не достигла высоты более 1,5–2 м. Преимуществом бывших сельхозугодий является возможность полной механизации лесокультурных работ, а недостатками – наличие «пахотной подошвы» в верхнем горизонте, уплотненного слоя в подстилаемом горизонте и отсутствие глубинных корневых ходов. Эти особенности требуют применения при лесокультурном производстве специальных типов лесных культур и технологий их выращивания. Бывшие сельхозугодья, расположенные на границах с коренными лесами, в течение первых лет после прекращения их использования по назначению интенсивно зарастают мягколиственными породами с незначительной примесью хвойных (табл. 5). Это происходит из-за экологического влияния мягколиственных пород на возобновительный процесс хвойных.

Т а б л и ц а 4

**Водно-физические свойства почвы  
и содержание элементов питания на бывших сельхозугодьях**

Глубина, см	Генетический горизонт	Плотность почвы, г/см <sup>3</sup>	Сквозность, %	Аэрация, %	Запас влаги, мм		Гумус	Подвижные формы на 100 г почвы, мг	
					общий	продуктивный		K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Сенокосы									
0–10	A <sub>1</sub>	1,06	58,60	30,90	27,60	19,26	4,3	22,0	5,7
10–20	A <sub>1</sub>	1,16	53,97	31,98	21,99	14,57	4,3	20,0	5,9
20–40	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	1,31	49,23	27,24	43,98	26,56	0,8	14,5	1,6
Пашня									
0–10	A <sub>1</sub>	1,03	58,64	38,00	20,60	19,75	4,8	23,0	6,8
10–20	A <sub>1</sub>	1,12	55,74	37,35	18,39	15,24	4,6	21,0	5,6
20–40	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	1,30	47,04	28,45	37,20	27,22	1,5	15,0	1,7
Пастбища									
0–10	A <sub>1</sub>	1,05	57,60	31,00	23,60	13,70	2,8	21,0	1,8
10–20	A <sub>1</sub>	1,18	53,74	32,35	17,39	12,25	2,6	20,0	1,6
20–40	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	1,40	47,54	26,45	36,20	26,22	1,5	11,0	1,5
Лесная почва (контроль)									
0–10	A <sub>1</sub>	1,03	58,64	38,00	20,60	12,75	1,5	19,0	1,8
10–20	A <sub>1</sub>	1,12	55,74	37,35	18,39	11,24	1,4	20,0	1,5
20–40	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	1,34	47,04	28,45	37,20	27,22	1,2	12,0	1,5

**Динамика зарастания бывших сельхозугодий  
мягколиственными и хвойными породами**

Вид угодий	Возраст мягколиственного молодняка, годы	Состояние хвойного молодняка (сосна)	Доля хвойного молодняка (сосны) (на расстоянии от коренного леса, м), %			
			100	300	500	1000
Пашня	1	Хорошее	20	12	5	1
	3	Удовлетворительное	12	10	5	1
	5	То же	10	3	1	0,9
Сенокосы	1	- " -	10	3	1	0,5
	3	- " -	10	8	0,6	0,3
	7	- " -	8	6	0,5	0,3
Пастбища	2	Хорошее	10	7	3	1
	4	Удовлетворительное	6	2	1	0,8
	6	Неудовлетворительное	5	3	1	0,3

Из таблицы следует, что максимальное количество хвойного молодняка (сосны) наблюдается на бывших пашнях в первый год их зарастания березой, минимальное – на пастбищах после шести лет зарастания. Зарастают бывшие сельхозугодья неравномерно. На расстоянии 100 м от источника обсеменения доля хвойного молодняка колеблется от 20 до 5 %, на расстоянии от 500 м и более – от 5 % до единичных экземпляров. Вследствие неравномерности зарастания уже в первый год наблюдается значительная дифференциация по высоте мягколиственного молодняка. Из наиболее жизнеспособных деревьев первого года в дальнейшем формируются мягколиственные молодняки, значительно превосходящие по высоте хвойные породы. Конкуренция на бывших сельхозугодьях за питательные вещества, влагу и свет между мягколиственными и хвойными породами начинается с момента смыкания крон или сближения корневых систем. Все мягколиственные породы обладают высокой энергией роста, что повышает их конкурентоспособность. Считается, что на бывших пашнях высота наиболее жизнеспособного, доминирующего мягколиственного молодняка в первый год жизни составляет около 0,7 м, во второй год – 1,3–1,5 м и уже к трем–пяти годам осина и береза смыкаются кронами, а к десяти–пятнадцати годам мягколиственные породы формируют

замкнутый фитоценоз, в котором наблюдаются активные процессы отпада.

Не менее важное значение для возобновления хвойных пород имеют условия местопроизрастания насаждений. Плодородие почв бывших сельхозугодий обеспечивает высокую сомкнутость и сложную структуру фитоценозов мягколиственных пород, что является сдерживающим фактором на пути естественного возобновления хвойных пород. Количество деревьев березы и осины и их сомкнутость оказывают влияние на формирование условий среды, которые, в свою очередь, проявляются в той или иной степени в росте хвойных пород. На бывших сельхозугодьях, не используемых в сельском хозяйстве более пяти лет, количество березы и осины колеблется от 1334 до 1850 на 1 га. Проекции их крон закрывают поверхность почвы на 23–46,8 %. Характеристика мягколиственного и хвойного молодняка на бывших сельхозугодьях Владимирской области приведена в табл. 6.

Наблюдения показали, что высота сосны на сенокосе на 20–30 % больше, чем на пашнях и пастбищах из-за меньшего зарастания сенокосов мягколиственными породами, и почти на 70 % больше хвойного молодняка на лесных площадях.

Показатели роста сосны на бывших сельхозугодьях находятся в прямой зависимости от их освещенности. Как видно из

табл. 7, освещенность хвойного молодняка возрастает с уменьшением сомкнутости полога мягколиственных пород. В первые годы жизни хвойного молодняка влияние среды на показатели его роста не проявляется. На третий год сосна на более затененных участках начинает отставать в росте от сосны на открытом месте (контроль).

На пятый год жизни хвойного молодняка намечается существенное отставание роста сосны на затененных участках от ее рос-

та на менее затененных (сомкнутость полога мягколиственных пород 40 %) или на открытых участках. На седьмой год жизни хвойного молодняка наблюдается существенное торможение текущего прироста по высоте при сомкнутости крон полога 40 % и более по сравнению с темпами роста сосны на контроле в условиях хорошей освещенности. Различия в условиях освещенности на участках проявляются не только в текущем приросте по высоте, но и в росте по диаметру.

Т а б л и ц а 6

**Характеристика мягколиственного и хвойного молодняка на бывших сельхозугодьях Владимирской области, не используемых более пяти лет**

Предшествующий вид угодий	Характеристика мягколиственного молодняка		Показатели роста хвойного молодняка (сосны), см, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		
	Число деревьев на 1 га	проективное покрытие, %	диаметр	высота	средний прирост по высоте
Пашня	1850	46,8	0,7±0,2	41,3±1,4	10,9±0,4
Сенокосы	1334	25,0	1,1±0,8	58,1±0,3	19,0±1,3
Пастбища	1517	33,4	0,8±0,3	46,7±2,1	11,5±0,8
Контроль (лесная площадь)			0,4±0,2	36,1±0,3	8,4±0,8

Примечание:  $\bar{X}$  – средняя арифметическая;  $S_{\bar{X}}$  – ошибка средней арифметической.

Т а б л и ц а 7

**Зависимость роста хвойного молодняка (сосна) от сомкнутости полога мягколиственных пород и освещения**

Вид сельхозугодий	Сомкнутость полога мягколиственных пород, %	Суммарное освещение за часы наблюдений, тыс. лк	Показатели роста хвойного молодняка (сосны)		
			диаметр, см	высота, м	прирост по высоте, см
Третий год жизни подроста					
Пашня	0,6	19,14	1,2	0,29	10,0
Пастбища	0,5	23,88	1,4	0,30	12,4
Сенокосы	0,4	38,67	1,5	0,35	15,3
Контроль	–	–	1,8	0,46	18,0
Пятый год жизни подроста					
Пашня	0,6	19,14	1,8	0,45	16,7
Пастбища	0,5	23,88	2,1	0,47	17,8
Сенокосы	0,4	38,67	2,5	0,55	18,0
Контроль	–	–	3,0	0,80	18,5
Седьмой год жизни подроста					
Пашня	0,6	19,14	2,3	0,75	17,0
Сенокосы	0,5	23,88	2,8	0,90	18,1
Пастбища	0,4	38,67	3,5	1,00	19,0
Контроль			4,0	1,30	20,0

**Характеристика зарастания травянистой растительностью  
бывших сельхозугодий на третий–четвертый годы**

Вид сельхозугодий	Масса травы, г/м <sup>2</sup>	
	сырой	воздушно-сухой
Пашня	50,0	16,0
Сенокосы	55,5	16,5
Пастбища	36,4	13,6

Немаловажным фактором, влияющим на возобновительный процесс хвойных пород, их рост и сохранность, является зарастание бывших сельхозугодий травянистой растительностью. На бывших сельхозугодьях она представлена луговыми и болотными растениями, а на площадях, заросших мягколиственными породами, встречаются некоторые виды лесных трав. Самые распространенные и наиболее вредоносные – многолетние злаки, особенно вейник наземный (*calamagrostis epigeios Roth*), пырей ползучий (*agropurum repens P. B.*), луговики (*deschampsia caespitosa P. B.*, *lusimachia nummylaria L.*), полевицы (*agrostis alba L.*, *agrostis vulgaris With.*, *agrostis canina L.*), костры (*bromus arvensis L.*, *bromus mollus L.*, *bromus secalinus L.*), которые вызывают задержание и заболачивание почвы. В результате избыточного увлажнения и наличия кочкообразных злаков на лесокультурных площадях образуются кочки, размеры которых часто достигают 50 см и более, что затрудняет лесокультурный процесс и требует специальных приемов.

Зарастание травянистой растительностью бывших пашен происходит постепенно и первые два года жизни хвойного молодняка практически не оказывает на него влияния. На третий–четвертый год бывшие сельхозугодья имели степень зарастания одного порядка (табл. 8). Хвойный молодняк в большинстве случаев имел высоту 20–40 см, и трава являлась для него оттеняющим фактором. Сенокосы и пастбища в период зарастания их мягколиственными породами уже имели травяной покров, проективное покрытие которого колебалось от 20 до 100 %. Наиболее интенсивно травяной по-

кров образовывался на пашнях, хотя масса сырой травы больше на сенокосах.

Процессы задержания и заболачивания, имеющие место на бывших сельхозугодьях, осложняют лесокультурные работы и требуют специальных технологий.

Малоценные насаждения в сельских лесах, подлежащие лесокультурному переформированию, отличаются большим разнообразием по происхождению, возрасту, состоянию, строению, полноте. Малоценные насаждения включают в себя участки: малоценных молодняков мягколиственных пород в возрасте старше пяти лет; кустарниковых зарослей; испорченных редкостойных насаждений (затравленных скотом, с сильно развитым травяным покровом, если выпала главная порода), где рост и состояние или продолжительность жизни, или агрономическую эффективность древостоев нельзя улучшить без изменения породного состава.

Причины возникновения малоценных насаждений заложены во взаимовлиянии комплекса естественных и антропогенных факторов (нерациональная хозяйственная деятельность, цикличность смены растительных формаций, неблагоприятные стихийные явления). Малоценные насаждения неполно используют потенциальные природные возможности условий местопроизрастания, в возрасте спелости имеют небольшие запасы древесины низкого качества.

Для повышения продуктивности малоценных насаждений в сельских лесхозах в настоящее время применяют два лесокультурных метода: подпологовые культуры и реконструкция.

Созданием подпологовых культур в малоценных мягколиственных молодняках

усложняется их структура, что повышает величину годичного прироста фитомассы насаждений. Наиболее используемые насаждения в сельских лесах для создания подпологовых культур – молодняки первого и второго классов возраста с полнотой 0,3–0,5. Однако лиственных молодняков с такой низкой полнотой в производительных типах условий местопроизрастания, где наиболее необходимы агростабилизационные мероприятия, имеется незначительное количество. Основная масса – это перегущенные, высокосомкнутые молодняки, повысить продуктивность которых без коренного разрушения древостоев, т.е. проведения реконструкции, невозможно.

Одно из важных преимуществ реконструкции по сравнению с подпологовыми культурами в молодняках заключается в возможности механизации большинства технологических операций, что выдвигает ее на первое место среди мероприятий по повышению продуктивности малоценных насаждений.

Для преобразования малоценных насаждений в хозяйственно ценные, кроме лесокультурных мероприятий, в сельских лесах Центрального федерального округа используются лесоводственные уходы.

\* \* \*

Леса Минсельхоза России занимают 5,2 % общей площади лесопокрытых земель страны. В отдельных регионах сельские леса играют весьма существенную роль, особенно в Центральном федеральном округе, например, в Смоленской области леса Минсельхоза преобладают по площади над остальными лесами.

Сельские леса специфичны по структуре, они являются мелкомассивными, для них характерны пониженная продуктивность, преобладание лиственных насаждений и несбалансированная возрастная структура. Они разбросаны среди сельхозугодий и в комплексе представляют агролесоландшафт. Высокое плодородие и лучшие агрофизические свойства бывших сельхозугодий обеспечивают таксационные показатели хвойных насаждений по Ia–I классам бонитета.

Хозяйственная и биологическая продуктивность сельских лесов не соответствует структуре потребления древесины в современных условиях из-за высокой доли лиственных лесов и продолжающейся смены хвойных насаждений лиственными.

### Библиографический список

1. Мелехов И.С. Лесоведение. – М.: Лесная промышленность, 1980, 406с.
2. Мелехов И.С. Лесоводство. – М.: Агропромиздат, 1989, 302с.
3. Мелехов И.С., Корконосова Л.И., Чертовский В.Г. Руководство по изучению типов концентрированных вырубок. Изд. 2-е, доп. и испр. – М.: Наука, 1965, 180с.
4. Высоцкий Г.Н. Возможно ли надежное лесоразведение в степи // Лесовод. – 1925. – № 3, 12. – С. 7–12, 25–39.
5. Высоцкий Г.Н. Защитное лесоразведение: Избр. тр. – Киев, 1983. – 208 с.
6. Высоцкий Г.Н. Избранные сочинения. – Т. 2. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 311 с.
7. Высоцкий Г.Н. Как садить лес в наших степях и как за ним ухаживать. – М.–Л.: Гослесбумиздат, 1949. – 25 с.
8. Высоцкий Г.Н. Об условиях лесопроизрастания и лесоразведения в степях европейской России // Лесн. журн. – 1907. – Вып. 3–4. – С. 277–288.
9. Исаченко Х.М. Опыт лесоразведения в центральных областях европейской части СССР. – М.–Л., 1957. – 112 с.
10. 19. Лесной фонд России (по данным государственного учета лесного фонда по состоянию на 1 января 1998 г.): Справочник. – М.: ВНИЦлесресурс, 1999. – 650 с.
11. 23. Методические указания по комплексному агрохимическому окультуриванию полей. – М.: Агропромиздат, 1985. – 35 с.
12. Редько Г.И. К истории лесного хозяйства России: Учеб. пособие. – Л.: ЛТА, 1981. – 83 с.
13. Редько Г.И. Лесные культуры. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 367 с.
14. Редько Г.И. Районирование и проектирование лесокультурных работ в СССР. – Л.: ЛТА, 1977. – 39 с.
15. Родин А.Р. и др. Перспективы искусственного лесовыращивания: Текст лекций. – М.: МГУЛ, 1995. – 44 с.
16. Родин А.Р. Культуры ели на вырубках. – М., 1977. – 168 с.
17. Родин А.Р. Лесоводственно-биологическое обоснование создания культур хвойных пород саженцами // Науч. тр. Московского лесотехнического института, 1975. – Вып. 68. – С. 158–164.
18. Родин А.Р. Перспективы искусственного лесовыращивания. // Лесн. хоз-во, 1987. – № 9. – С. 30–34.

19. Родин А.Р. Рост культур хвойных пород на вырубках, заросших мягколиственными породами // Лесн. хоз-во, 1974. – № 1. – С. 39–43.
20. Рубцов М.В., Мерзленко М.Д. Лесные культуры К.Ф. Тюрмера. – М., 1975. – 42 с.
21. Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в лесной, лесостепной, степной, сухостепной и полупустынной зонах европейской части Российской Федерации. – М.: Гослесхоз, 1994. – 150 с.
22. Северцов А.Н. Морфологические закономерности эволюции. – М.–Л., 1939. – 610 с.
23. Тольский А.П. Основы лесокультурного дела // Лесные питомники. – М.–Л.: Изд-во сельскохозяйственной и колхозно-кооперативной литературы, 1931. – Ч. 4. – 246 с.
24. Цветков М.А. Изменение лесистости европейской России с конца XVII столетия по 1914 г. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 55 с.

## СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕСОВ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА Л.Н. ТОЛСТОГО «ЯСНАЯ ПОЛЯНА» ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ТЕХНОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

В.Д. КАСИМОВ, *ведущий научн. сотр. ВНИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства, канд. с.-х. наук,*

Д.В. КАСИМОВ, *главный специалист компании «Фрэкком» (экологический консалтинг и проектирование), канд. биол. наук*

В работах по лесоведению академик И.С. Мелехов много внимания уделял прикладным аспектам экологии, касающимся значения леса как фактора окружающей среды, в связи с опасностью загрязнения атмосферы, почвы и воды.

Ученый отмечал, что «для леса характерно многообразие связей с факторами внешней среды, тесное переплетение и взаимодействие этих связей. ...Лес сам является экологическим фактором огромного значения» [2]. На современном этапе техногенное влияние на лесные экосистемы стало особенно актуальным, поскольку промышленные выбросы способны существенно изменять структуру лесных экосистем.

В наших исследованиях 1997–2001 гг., проведенных в музее-заповеднике «Ясная Поляна», дана оценка долговременного техногенного влияния на лесные насаждения.

В качестве исходной информации использованы данные постов № 1 и № 2 Тульского центра по гидрометеорологии (загрязнение атмосферного воздуха) и материалы ряда научно-исследовательских институтов [1], модельного опыта по определению путей газовых потоков в леса заповедника [3], карты-схемы лесной растительности и данные

лесоустроительных проектов за 1960–1995 гг. Полученные материалы позволили систематизировать информацию о способности лесных экосистем воспринимать техногенные нагрузки, изучить преобразования их структуры при техногенном воздействии и получить возможность прогноза изменения состояния лесных биоценозов.

Мемориальный и природный заповедник «Ясная Поляна» расположен в 2–3 км от Щекинского промышленного узла и в 1,5 км от крупного промышленного предприятия – Щекинского химкомбината «Азот», с пуском которого в 1963–64 гг. возникли сложные экологические проблемы. Промышленные эмиссии этого комбината послужили главной причиной деградации лесных насаждений. В известной мере оказывали негативное влияние Косогорский металлургический завод и предприятия «Тулачермет». В начале 70-х годов валовой объем промышленных выбросов составил около 500 тыс. тонн в год, за 1982–1985 гг. – 364,1–188,2, а к началу 90-х годов валовой объем выбросов снизился до 30 тыс. тонн в год. Достаточно сказать, что количество дней без вредных примесей в 1965–1968 гг. составляло всего 2–8 %, а в 1969–1972 гг. – 12–28 %.



Оставались неизученными особенности циркуляции газовых токсикантов в условиях пересеченного рельефа и изменения их концентраций в зависимости от таксационных показателей насаждений.

В 1972 г. специализированной группой Центрального лесоустроительного предприятия [3] было проведено изучение газовых потоков путем модельного опыта по определению путей проникновения вредных выбросов в леса заповедника, а также количества случаев превышения ПДК по трем компонентам ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ) в наблюдаемых точках. Учитывались направления ветра и возможные места застоя токсикантов.

Точки отбора проб были стационарными, пробы воздуха отбирались аспирационным методом в течение августа, сентября и октября 1972 г.; анализ проводился Тульской СЭС.

Результаты исследований показаны в таблице, из данных которой следует, что наибольшее превышение безопасного уровня загрязняющих веществ было в следующих пунктах (точках отбора проб):

Чепыж – по  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_2$  соответственно в 9,7; 18 и 9,3 раза;

Афониная роща – по  $\text{SO}_2$  и  $\text{NH}_3$  – в 9,7 и 18 раза;

Бисов покос – по  $\text{SO}_2$  и  $\text{NO}_2$  – в 9,7 и 6,7 раза;

Южная опушка леса – по  $\text{NO}_2$  – в 8,8 раза.

Распространение газовых потоков в зависимости от форм рельефа и структуры лесных насаждений изучалось также с помощью дымовых шашек.

При анализе результатов этих исследований создается следующая картина проникновения вредных примесей в леса музея-заповедника.

При направлении ветра с румбом Ю-В (в направлении от химкомбината) в обстановке устойчивого состояния атмосферы, когда факел вредных примесей распространялся горизонтально, он проходил над садами и частично через них, через участок леса «Чепыж», а затем концентрировался в по-

нижениях, в т.ч. на полянах Чепыжа и в еловых культурах.

При направлении ветров румбом Ю и Ю-З газовые потоки при встрече с плотной стеной леса частично поднимались вверх на некоторую высоту и двигались дальше над лесом на значительную глубину; другая часть, отталкиваясь от стены леса на расстоянии 10–20 м, в дальнейшем опять приближалась к ней и обтекала лесную опушку по склонам и рекам Кочаку и Безымянной и дальше по пойме р. Воронки.

При этом наличие своеобразных «коридоров» в виде дороги, ручья или просто редкое размещение деревьев в малополотных насаждениях способствовало проникновению газовых потоков в эти «щели». Во всех этих «щелях» отмечался сухостой, в т.ч. дуба.

Водоемы и небольшие поляны среди спелого леса являлись зонами накопления газа. Примером тому служит участок Бисов покос, который закрыт со всех сторон лесом. То же наблюдалось и на полянах в Арковском верху. Таким образом, различный тип подстилающей поверхности оказывал влияние на скорость турбулентных потоков.

При северном и северо-восточном направлении ветра по долине р. Воронки часть газовых потоков от Косогорского металлургического и Ново-Тульского металлургического заводов двигалась до устья р. Ясенки и по ней до оврага к Плоцкому верху. Другая их часть шла по логу к участку Осинник и далее к Старой Абрамовской посадке.

При западном и северо-западном направлениях ветра выбросы поступали при движении автомашин по автодороге «Москва – Симферополь».

Установлено, что плотное смыкание крон первого яруса приводит к застойным газовым накоплениям, а молодняки, поляны и прогалины по отношению к сформировавшимся насаждениям можно рассматривать как зоны торможения воздушных потоков, в которых возникают очаги более высоких концентраций вредных примесей по сравнению с другими участками.

Т а б л и ц а

**Максимально-разовые концентрации загрязняющих веществ по 10 наблюдаемым точкам музея-заповедника (август–сентябрь 1972 г.)**

№	Точки отбора проб (название и местоположение участка)	Высота над уровнем моря	Загрязняющие вещества					
			SO <sub>2</sub>		NH <sub>3</sub>		NO <sub>2</sub>	
			макс.-разовая конц. мг/м <sup>3</sup>	значение превышений	макс.-разовая конц. мг/м <sup>3</sup>	значение превышений	макс.-разовая конц. мг/м <sup>3</sup>	значение превышений
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Чепыж (6ДЗ1п1Б), 0,6 поляна в сев.-западной части насаждений	220,0	2,90	9,70	1,80	18	0,372	9,3
2	Плоцкий верх, начало большого оврага	212,5	0,36	1,2	1,40	14	0,121	3,0
3	Участок Прудиче, низина, покос	190,0	0,3	1,0	1,4	14	0,129	3,2
4	Старая Абрамовская посадка, северная опушка в пойме р. Воронки	185,0	1,09	3,6	1,7	17	0,094	2,4
4а	Контрольная, в пойме р. Воронка	182,0	-	-	-	-	-	-
5	Афонина роща, у вершины оврага	220,0	2,9	9,7	1,8	18	0,085	2,1
6	Арковский верх, в центре лесного массива	220,0	1,39	4,6	0,28	2,8	0,124	3,1
7	Источек, у южной границы усадьбы	222,8	1,45	4,8	0,26	2,6	0,140	3,5
8	Поляна Бисов покос	215,0	2,92	9,7	0,24	2,4	0,268	6,7
9	Елочки под Грумантом (место погибших старых культур ели)	200,0	1,42	4,7	0,28	2,8	0,160	4,0
10	Южная опушка лесов усадьбы, перед плотной стеной леса	224,8	0,73	2,4	0,28	2,8	0,350	8,8

Примечание: Максимально-разовые концентрации загрязнений сравнивались с нормативом безопасных концентраций токсикантов для условий «Ясной Поляны», значения которых равны для SO<sub>2</sub> – 0,30 мг/м<sup>3</sup>, NH<sub>3</sub> – 0,10 мг/м<sup>3</sup> и NO<sub>2</sub> – 0,04 мг/м<sup>3</sup> (Временные нормативы ПДК ... 1984).

Объем поступающих токсикантов на территорию музея-заповедника с повышенными местоположениями и с румбами Ю и Ю-З от Щекинского промкомплеса составляет 2/3 всех вредных выбросов, остальное количество (1/3) – от Косогорского металлургического завода (румбы направления ветра В и С-В), некоторый объем дает автодорога (румбы З и С-З).

С течением времени интенсивность воздействия газовых токсикантов и аэрозолей, их приоритетный состав могут изменяться в той или иной степени, но направление газовых потоков, обусловленное рельефом местности, розой ветров и характером подстилающей поверхности (лес, поляна, луг, поле) останется более или менее постоянным.

Учет пространственного воздействия токсикантов на лесные насаждения, их состояния позволили разработать экологическое зонирование территории лесного фонда с выделением двух зон [4]: зоны угрожаемой степени ослабления лесов (78 % площади) и зоны умеренной степени ослабления лесов (22 % площади).

Различная устойчивость древесных пород к действию токсикантов предопределила структурные изменения мемориальных лесных насаждений музея – заповедника [5]. При анализе динамики состояния насаждений основных лесообразующих пород (дуб, береза, липа, ель) были использованы материалы лесоустройства 1960, 1972, 1983, 1990 и 1995 г.г. [6].

Распределение площадей с различной долей участия основных лесообразующих пород в составе свидетельствует о различных тенденциях в их возобновлении и отпаде. За период 1990–1995 гг. площадь высокополнотных насаждений дуба сократилась почти в 10 раз, у березы она несколько снизилась с 61,8 до 58 %.

Показательной является динамика изменения полнот. Высокополнотных насаждений дуба не осталось совсем в связи с интенсивным отпадом. Площадь среднеполнотных насаждений увеличилась в 2 раза, а низкополнотных – в 6 раз. В 1995 г. средняя

полнота дубовых насаждений равнялась 0,52.

Площадь высокополнотных березняков сократилась с 50,3 % в 1960 г. до 5,4 % в 1995 г., т.е. почти в 10 раз. В то же время доля насаждений с полнотой 0,4–0,5 увеличилась с 11 % в 1960 г. до 37,2 % в 1995 г. Средняя полнота березняков – 0,55.

Площадь высокополнотных липняков уменьшилась с 11,8 % в 1960 г. до 0,5 % в 1995 г., но зато увеличилась доля среднеполнотных насаждений с 78,8 до 93,1 %. Средняя полнота липняков – 0,64.

В ельниках произошло увеличение доли насаждений с полнотой 1,0–0,8 за счет создания культур взамен погибших средневозрастных насаждений.

Рассмотрение возрастного спектра показало, что у дубовых и березовых насаждений он является неполным. Происходит накопление спелых и перестойных насаждений, в то время как отсутствуют молодняки естественного происхождения. Восстановление дуба осуществляется за счет лесных культур, преимущественно подпологовых.

Среди березовых насаждений отсутствуют молодняки 1 и 2 классов возраста, а площадь остальных березовых насаждений почти равномерна распределена между 4 возрастными группами: средневозрастными, приспевающими, спелыми и перестойными.

У липняков возрастной спектр представлен насаждениями всех групп возраста.

Наиболее существенные различия в породно-возрастной структуре мемориальных лесных насаждений отмечены в периоды лесоустройства 1972 и 1983 гг. Именно в это время происходит интенсивное изреживание верхнего полога и снижение полноты, резкое падение доли участия дуба в составе насаждений, наблюдается кульминация снижения площади молодняков у дуба и березы и увеличения их у ели за счет культур 1965–1970 гг. взамен погибших ельников 3–4 классов возраста.

Таким образом, значительный техногенный пресс привел к существенным изменениям структуры и динамики состояния лесных экосистем. Следует подчеркнуть ус-

тойчивую тенденцию к деградации коренных дубовых насаждений, усилению позиций липы, что особенно проявляется в мемориальных березовых насаждениях с интенсивным развитием подлеска и второго яруса липы. В связи с этим возникает необходимость проведения мер ухода и реконструкции для обеспечения мемориального облика лесов музея – заповедника «Ясная Поляна».

### Библиографический список

1. Краткая справка о результатах работ по комплексному обследованию загрязнения природной среды в районе музея-усадьбы «Ясная Поляна», выполненных ИПГ, ГГО, НПО «Тайфун» и УГКС ЦЧО (23.03.1988 г.).
2. Мелехов И.С. Значение и использование леса как составной части окружающей среды: Учебное пособие (из курса общего лесоводства). – М.: МЛТИ, 1977. – 41с.
3. Отчет исследования загрязнения атмосферного воздуха и условий аэрации в лесных угодьях усадьбы «Ясная Поляна». Центральное лесо-устроительное предприятие В/О «Леспроект», 1972.
4. Научный отчет за 1998 г. по теме № 257-98 «Лесоводственный и лесопатологический мониторинг лесных насаждений музея-усадьбы «Ясная Поляна» и музея-заповедника В.Д. Поленова». Пушкино, рукопись. – 49 с.
5. Касимов Д.В. Эколого-лесоводственная оценка состояния и возобновления дубовых насаждений в музее-заповеднике Л.Н. Толстого «Ясная Поляна». Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М.: ВНИИЛМ, 2000. – 20 с.
6. Проекты организации и развития лесного и паркового хозяйства музея-усадьбы Л.Н.Толстого «Ясная Поляна». – М.: Леспроект, 1960, 1972, 1983, 1990, 1995.

## ЛЕСОВОДСТВЕННОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ УЧЕТА И ОЦЕНКИ ДРЕВЕСНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПОЛЬЗОВАНИИ

А.Ф. БАРАНОВ, *зав. лаб. таксации леса, ВНИИЛМ, канд. с.-х. наук,*  
С.Б. ПАЛЬЧИКОВ, *ст. преподаватель, МГУЛ*

Научная организация, планирование и ведение лесного хозяйства невозможны без наличия полных и достоверных данных, характеризующих состояние и динамику лесных ресурсов. Получение этой информации и ее качество обеспечиваются состоянием лесотаксационной нормативной базы. Отсутствие единого подхода в вопросах формирования взаимоувязанной системы лесотаксационных нормативов в определяющей роли сказывается на их представленности, информативности и достоверности.

Целью проводимых исследований является разработка взаимоувязанной системы лесотаксационных нормативов для учета и оценки древесных ресурсов, получаемых от промежуточного пользования лесом. Апробация разработанной программы и методики исследований по отбору, систематизации и совершенствованию лесотаксационных нормативов проводятся с учетом типа лесорастительных условий (ТЛУ), типов леса, клас-

сов бонитета и других лесотаксационных характеристик. В настоящее время остро стоит проблема сохранения, развития и совершенствования существующей и вновь создаваемой системы лесотаксационных нормативов на базе проводимых разработок НИИ отрасли и вузов страны. В результате проводимых исследований уточнены известные и выявлены новые общие и региональные закономерности роста, прироста, продуктивности, строения и товарной структуры древостоев, осуществляется системное моделирование их природного разнообразия.

Методическая сторона вопроса о строении, структуре, качестве и функционировании исследуемых лесных систем решается с учетом детализации составляющих их структурных элементов. При этом под системой понимается совокупность взаимодействующих функциональных элементов, которая связана с окружающей средой и направлена на достижение определенной лесо-

хозяйственной цели путем оптимизации использования и воспроизводства лесных ресурсов различных видов пользования. Предусматривается использование исходного материала как в виде уже существующей нормативной базы для учета и оценки лесных ресурсов, так и вновь создаваемых лесотаксационных показателей на базе полевых и экспериментальных исследований, входящих в геоинформационную систему (ГИС) различного информационного уровня.

Согласно Инструкции по проведению лесоустройства в лесном фонде России и Наставлению по рубкам ухода в равнинных лесах европейской части России [9] к рубкам промежуточного пользования относят:

- рубки ухода за лесом (включая рубки обновления и т. п.);
- санитарные рубки;
- рубки реконструкции малоценных насаждений, а также теряющих защитные, водоохранные и другие природоохранные функции.

Рубки ухода за лесом – уход, который осуществляется путем удаления из насаждений нежелательных деревьев и создания в насаждениях условий роста лучшим деревьям главных пород, направленный на формирование устойчивых и высокопродуктивных целевых насаждений с использованием древесины вырубаемых деревьев. Проект рубок ухода за лесом и их размещение в ревизионном периоде составляется на основе хозяйственных распоряжений, назначенных таксатором в натуре. Лесоустройство выявляет и отражает в своих материалах всю площадь насаждений, нуждающихся в рубках ухода по лесоводственным требованиям. Во всех освоенных и намеченных к освоению лесах осветления и прочистки проектируются независимо от возможности сбыта древесины. Ежегодный размер рубок ухода определяется по площади и объему выбираемой древесины [2, 4, 10].

При этом его площадь определяется отношением площади насаждений, нуждающихся в рубках ухода, к периоду повторяемости рубок, а по запасу – произведением площади годового размера рубок и сред-

него вырубаемого запаса с 1 га, определяемый по средней интенсивности рубок (проценту выборки древесины), назначаемой таксатором [1, 2, 9].

Рубками ухода достигается: улучшение породного состава и качественного состояния формируемых насаждений; увеличение размера пользования древесиной с единицы площади; улучшение санитарного, гигиенического и эстетического состояния лесов и почвенного субстрата [3].

Целью проведения основных видов рубок ухода является:

*Осветление.* Рубка ухода в молодом возрасте, направленная на улучшение породного состава, качества и условий роста деревьев главной породы. Проводится, в зависимости от породы, зоны и т. п., до 5-, 10- или 20-летнего возраста.

*Прочистка.* Рубка ухода в молодом возрасте, направленная на регулирование густоты древостоя, улучшение условий роста главной породы и продолжение формирования состава. Следует за осветлением и проводится до 10-, 20- или 40-летнего возраста.

*Прореживание.* Рубка проводится в жердняковых древостоях с целью формирования ствола и кроны лучших деревьев до 30-, 40- или 60-летнего возраста.

*Прходная рубка.* Рубка проводится в средневозрастных древостоях с целью создания благоприятных условий для увеличения прироста лучших деревьев.

*Рубки формирования насаждений.* Комплекс последовательно проводимых рубок различного назначения при выращивании целевых насаждений.

*Рубка обновления насаждений.* Рубка проводится в приспевающих, спелых и перестойных насаждениях с целью их обновления путем создания благоприятных условий для роста молодых перспективных деревьев и содействию возобновления леса.

*Рубка реформирования насаждений.* Рубка проводится в уже сформировавшихся насаждениях с целью коренного изменения их состава, структуры, строения и создания условий роста деревьев целевых пород, поколений, ярусов.

*Рубки промежуточного пользования древесиной.* Рубки ухода и выборочные санитарные рубки, проводимые с заготовкой древесины в периоды между рубками главного пользования.

*Рубка формирования ландшафта.* Рубка ухода в лесах рекреационного назначения, направленная на формирование лесопарковых ландшафтов и повышение их эстетической, оздоровительной ценности и уютности.

Санитарные рубки (выборочные и сплошные) – проводятся с целью улучшения санитарного состояния насаждений с вырубкой поврежденных и усыхающих деревьев или древостоев. Рубки проектируются на основе хозяйственных распоряжений назначенным таксатором в соответствии с требованиями «Санитарных правил в лесах Российской Федерации». Назначаются в выделах, при таксации которых выявлены свежий сухостой, больные или заселенные стволовыми вредителями ослабленные деревья, а также в выделах с древостоями, частично поврежденными пожарами.

Рубки реконструкции малоценных насаждений – проводятся на участках:

– молодняков мягколиственных и твердолиственных пород, произрастающих в несоответствующих лесорастительных условиях, исключающих возможность выращивания высокопродуктивных насаждений;

– расстроенных низкополнотных насаждений любых древесных пород и возрастов, которые естественным путем не могут преобразовываться в высокопродуктивные насаждения;

– насаждений, не соответствующих целевому назначению для их переформирования в более ценные насаждения и др.

Прочие рубки – включают рубку единичных деревьев, кварталных просек и противопожарных разрывов, буреломников и ветровальников, расчистку лесных земель под строительство и др.

До последнего времени сортиментная и товарная структура древесины, получаемой от рубок промежуточного пользования, определялась по действующим нормативам,

предназначенным для сплошных рубок в спелых древостоев [1, 3]. Специальные же сортиментные и товарные таблицы для оценки древесины, получаемой от рубок ухода, практически отсутствуют, хотя в этом ощущается острая потребность в связи с необходимостью многоцелевого ведения лесного хозяйства и комплексного использования имеющихся ресурсов. Инструкция по проведению лесоустройства в лесном фонде России предусматривает возможность выполнения (при проведении лесоустроительных работ) сортиментации выбираемой древесины при рубках промежуточного пользования по действующим нормативам, а при их отсутствии – по фактическому выходу сортиментов при проведении этих рубок в лесхозах.

Разрабатываемые МГУЛ и ВНИИЛМ таксационные нормативы, их перечень и структура, позволяют проводить товарную оценку выбираемой древесины, получаемой от рубок промежуточного пользования. Необходимость такой оценки определяется видом проводимых рубок, их целевым назначением и возможностью дальнейшей сортиментации реализуемой древесины.

Действие данных нормативов распространяется на Центральный лесотаксационный район, включающий в себя следующие области и республики центральных и южных регионов европейской части России: Тверскую, Ярославскую, Костромскую, Кировскую, Ивановскую, Владимирскую, Московскую, Нижегородскую, Смоленскую, Брянскую, Калужскую, Тульскую, Рязанскую, Орловскую, Курскую, Липецкую, Тамбовскую, Пензенскую, Ульяновскую, Самарскую, Белгородскую, Воронежскую, Саратовскую, Волгоградскую, Ростовскую области; Марий Эл, Удмуртию, Мордовию, Чувашию, Татарстан [3].

Разрабатываемые лесотаксационные нормативы составляются в соответствии с основными требованиями к современным сортиментным и товарным таблицам при таксации древостоев (утверждены Гослесхозом СССР 18.06.80 г.) с учетом классов бонитета, разрядов высот и особенностям выборки соответствующих категорий деревьев.

Параметры рубок при промежуточном пользовании определялись целевым назначением лесов, типологическими особенностями, составом древостоя, бонитетом, возрастом, строением и состоянием насаждений. Экспериментальные пробные площади закладывались с соблюдением требований ГОСТ 16128-70 и ОСТ 56-69-03 «Пробные площади лесоустойчивые. Метод закладки». За проводимый период исследований заложено 43 пробных площади, взято 88 модельных деревьев с полным анализом ствола и 400 деревьев с приборными измерениями. В процессе рубок ухода различной интенсивности и повторяемости определялся запас деловой части вырубленной древесины, дров и отходов для главных лесобразующих пород (сосна, ель, дуб, береза, осина) по преобладающим классам бонитета.

При анализе данных модельных деревьев изучались закономерности изменения основных характеристик стволов, распределение вырубленных деревьев по диаметру, характер распределения основных пороков древесины и др. Учитывая, что одним из основных факторов, определяющих товарные свойства древостоя, является степень поражения различными видами пороков древесины отдельных стволов, проводились соответствующие экспериментальные исследования по их выявлению и характеру влияния на качество получаемой древесины [2, 9]. Корректировка объемов выхода деловой древесины и характера ее распределения по длине ствола проводилась с использованием имеющихся нормативно-справочных данных по предыдущим исследованиям ряда авторов [4, 10].

Учитывая особенности отдельных древесных пород, целевое назначение рубок и различные качественные характеристики выбираемых деревьев, использование разрабатываемых таксационных нормативов целесообразно проводить при проведении осветлений, прочисток, прореживаний и проходных рубок, рубок формирования насаждений, рубок промежуточного пользования древесиной, рубок реконструкции малоценных насаждений и выборочных санитарных рубок.

Разрабатываемые лесотаксационные нормативы предназначены для обеспечения государственных органов управления лесами всех уровней, лесохозяйственных и лесоинвентаризационных предприятий достоверной информацией о состоянии ресурсов от промежуточного пользования лесом, информационного обеспечения лесоустойчивых работ, прогнозных расчетов при передаче лесов в аренду, кадастровой оценки и мониторинга лесов центрального лесотаксационного района европейской части РФ.

Проводимый анализ лесотаксационной нормативной базы для учета и оценки древесных ресурсов, получаемых от промежуточного пользования, говорит о необходимости ее корректировки и совершенствования с учетом повышения существующих требований к точности проводимой натурной таксации, моделировании взаимосвязей таксационных показателей и целевых задач данного вида пользования. Используемые в этом случае лесотаксационные нормативы (таблицы разрядов высот, объемные, товарные и сортиментные таблицы) должны соответствовать не только качественным особенностям выбираемой древесины, но и учитывать целевые задачи проводимых лесохозяйственных мероприятий. При этом необходимо учитывать конкретную характеристику формируемых древостоев в возрасте проведения различных видов рубок промежуточного пользования по основным таксационным показателям (древесная порода, класс бонитета, ТЛУ, тип леса, возраст рубки, полнота, запас, число стволов, высота, диаметр и средний объем ствола) и выбираемый объем древесины по числу стволов и запасу, согласно основным требованиям нормативов рубок, включающих их виды, сроки проведения, интенсивность и повторяемость. Расчетные значения этих показателей позволяют планировать рубки промежуточного пользования в требуемых объемах с учетом сохранения их устойчивости и своевременной выборки древесины от промежуточного пользования для целей лесохозяйственного производства в реальных объемах. Установлено, что проводимое ком-

плексное совершенствование существующей ранее разнокачественной лесотаксационной нормативной базы является необходимым условием для создания научных основ ведения лесного хозяйства и многоцелевого использования лесных ресурсов при промежуточном пользовании.

Совершенствование разрабатываемой базы лесотаксационных нормативов для учета и оценки древесных ресурсов при промежуточном пользовании необходимо вести на системной основе с использованием современных методов имитационного моделирования и соответствующего программного обеспечения.

#### Библиографический список

1. Анучин Н.П. Сортиментные и товарные таблицы. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – 536 с.
2. Анучин Н.П. Лесная таксация. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 550 с.
3. Баранов А.Ф., Гусев Н.Н. Нормативы для таксации лесов центрального и южных районов европейской части Российской Федерации. – М.: Рослесхоз, 1993. – 418 с.
4. Вагин А.В. Промышленная таксация лесосечного фонда с помощью коэффициентов максимального выхода сортиментов // Лесной журнал. – 1958. – № 2. – С. 27–33.
5. Мелехов И.С. Лесоведение и лесоводство. – М.: МЛТИ, 1970. – 148 с.
6. Мелехов И.С. Лесная типология. – М.: МЛТИ, 1976. – 72 с.
7. Мелехов И.С. Рубки главного пользования. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – С. 84–198.
8. Мелехов И.С. Вопросы динамической типологии леса // Сборник МЛТИ. – 1968. – С. 204–220.
9. Наставление по рубкам ухода в равнинных лесах Европейской части России. – М.: Рослесхоз, 1994. – 190 с.
10. Столяров Д.П. Товарная структура древесины, выбранной при рубках ухода // Лесное хозяйство. – 1967. – № 3. – С. 25–26.
11. Харин О.А. Размещение и регулирование лесопользования // Научные труды МЛТИ. – 1988. – Выпуск № 199. С. 12–17.

## ДЕТОКСИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ И ФИТОЭКСТРАКЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

И.Е. АВТУХОВИЧ, докторант кафедры лесоводства и подсочки леса МГУЛ, канд. биол. наук

Современная экологическая обстановка характеризуется быстрым возрастанием содержания тяжелых металлов в окружающей среде. Одним из путей предотвращения этого процесса является разработка экологически чистых технологий удаления поллютантов из почв и вод.

Фитоэкстракция тяжелых металлов из загрязненных почв на основе использования многолетних непищевых растений, в частности, древесных, является одним из современных, недорогих и относительно безвредных методов детоксикации загрязненных почв. Основным преимуществом применения древесных растений в этих целях является их способность к формированию высокой биомассы, благодаря которой увеличивается вынос тяжелых металлов из

почвы. Кроме этого, обширная и глубоко проникающая корневая система древесных растений составляет основу эффективного кондиционирования воды. Водные же и полуводные растения, в силу своих физиологических особенностей, в меньшей степени, чем сухопутные, нуждаются в развитой корневой системе, что обусловлено достаточной их влагообеспеченностью и более интенсивной диффузией питательных веществ в водной среде. Однако большинство древесных растений, как известно, не являются гипераккумуляторами тяжелых металлов. Исходя из этого, возникает вопрос о повышении экологической продуктивности, или, иными словами, экологической «полезности» метода фитоэкстракции с использованием древесных растений. В настоящее



время за рубежом и в нашей стране для повышения поглотительной способности растений по отношению к тяжелым металлам рекомендуется использовать ЭДТА (этилендиаминтетрауксусную кислоту) и другие органические кислоты.

Целью наших исследований явилось изучение роли различных органических кислот в усилении экстракции свинца из водного раствора 4-летними лиственницами (*Larix sibirica*), а также изучение влияния препарата ЭДТА на повышение доступности почвенного кадмия для саженцев 5 древесных пород: лиственницы сибирской (*Larix sibirica*), ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior*), дуба черешчатого (*Quercus robur*), сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), ели обыкновенной (*Picea excelsa*) и выноса его из почвы этими растениями.

#### Объекты и методика

Нами был проведен трехлетний вегетационный опыт по изучению фитоэкстракции кадмия из загрязненных почв с применением хелатообразующего агента ЭДТА и без его применения. Эксперимент состоял из 4 вариантов в четырехкратной повторности для саженцев каждой древесной породы: I – внесение Cd без растений и без ЭДТА, II – внесение Cd без растений с ЭДТА, III – внесение Cd с выращиванием растений без ЭДТА, IV – внесение Cd с выращиванием растений и с ЭДТА. В соответствии со схемой опыта кадмий вносился в шестиклограммовые сосуды с почвой в концентрации 10 мг/кг. Внесение ЭДТА осуществлялось в дозе 1 ммоль/кг почвы.

Для анализа состояния и распределения кадмия в почве изучались следующие его фракции: кадмий водорастворимый – «Cd<sub>в</sub>», кадмий обменный – «Cd<sub>об</sub>»; кадмий, связанный с органическим веществом – «Cd<sub>+о.в.</sub>»; кадмий, связанный с полуторными оксидами – «Cd<sub>+п/о</sub>»; кадмий прочносвязанный – «Cd<sub>пр.</sub>»; Cd общий расчетный – «Cd<sub>общ.р.</sub>» (определенный как суммарный кадмий: «Cd<sub>в</sub>» + «Cd<sub>об</sub>» + «Cd<sub>+о.в.</sub>» + «Cd<sub>+п/о</sub>» + «Cd<sub>пр.</sub>»); общий кадмий, определенный

экспериментальным путем – «Cd<sub>общ.э.</sub>», а также изучалось извлечение кадмия из почвы саженцами и накопление его всеми частями растений с применением ЭДТА и без его применения по методикам [3, 4] на атомноабсорбционном спектрофотометре.

Параллельно данному эксперименту был заложен и проведен односезонный опыт по изучению роли различных органических кислот в усилении экстракции свинца из водного раствора.

Объектами исследований явились четырехлетние сеянцы лиственницы сибирской (*Larix sibirica*). Внесение свинца в дозе 5 мг/л раствора, а также вышеуказанных органических кислот осуществлялось в дозах 1 ммоль/л раствора 3 раза за вегетационный сезон по схеме: I – Pb, без кислоты; II – Pb + ЭДТА; III – Pb + щавелевая кислота; IV – Pb + лимонная кислота, в восьмикратной повторности. Состав питательного раствора был следующим в г/л воды: NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> – 0,24; CaHPO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O – 0,172; MgSO<sub>4</sub> безводная – 0,06; KCl – 0,16; FeCl<sub>3</sub> – 0,025; CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O – 0,344; MnSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O – 0,5; CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O – 0,1 и ZnSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O – 0,1 мг/л.

Анализ на содержание в растениях поллютанта осуществлялся высушиванием, измельчением и сжиганием в муфельной печи при температуре  $t = 450^\circ\text{F}$  их корней, стволов, веток и листьев. После этого пробоподготовка растительного материала производилась по методике [3]. Анализ металлов осуществлялся на атомноабсорбционном спектрофотометре «Perkin Elmer».

#### Результаты и обсуждение

В результате эксперимента, проведенном с почвенными культурами с применением ЭДТА, явилось увеличение содержания в почве водорастворимых форм кадмия в среднем в 3,8 раза за счет его высвобождения из других фракций: «Cd<sub>об</sub>», «Cd<sub>+о.в.</sub>», «Cd<sub>+п/о</sub>» и «Cd<sub>пр.</sub>». Это значительно повысило фитоэкстракцию данного поллютанта из загрязненных почв. Судя по литературным данным, после прибавления ЭДТА в почве происходит диссоциация металлорганических комплексов, при этом форми-

руются новые металл-ЭДТА комплексы, которые переходят в почвенный раствор [7]. Концентрации тяжелых металлов, связанных с полуторными оксидами, также существенно снижается после внесения в почву ЭДТА в результате их освобождения из этой фракции. Синтетические хелаты ЭДТА способны десорбировать тяжелые металлы из почвенного матрикса и формировать с ними водорастворимые металл-ЭДТА комплексы, что повышает их поглощение растениями [8]. По мнению [9], растворимость фракций металлов обычно располагается в следующем порядке: обменные металлы > металлы, связанные с карбонатами (в случае карбонатной почвы) > металлы, связанные с полуторными оксидами > металлы, связанные с органическими сульфидами > прочносвязанные металлы.

По окончании эксперимента концентрации кадмия (в мг/кг) в тканях лиственницы, ясеня, дуба, сосны и ели в вариантах с применением ЭДТА составили соответственно: 42,53, 39,31, 30,76, 37,82 и 38,78, без его применения: 19,98, 19,99, 18,11, 17,55 и 16,90 (рисунок). Так, наивысшие концентрации данного поллютанта были зарегистрированы в тканях лиственницы сибирской в вариантах с использованием и без использования ЭДТА. Однако наибольший эффект от применения ЭДТА, выразившийся в повышении концентрации кадмия, отмечен в варианте с саженцами ели обыкновенной. Содержание кадмия в тканях этой древесной породы оказалось в 2,3 раза выше по сравнению с вариантом без ЭДТА.

Вынос кадмия растениями из почвы в вариантах с применением ЭДТА оказался наибольшим для саженцев ясеня обыкновенного и составил 2,51 % от общего содержания в почве, определенного непосредственно после его внесения, что в 2,4 раза больше, чем в варианте без применения ЭДТА. Довольно высокая экстракция кадмия под влиянием ЭДТА (1,64 % от общего почвенного кадмия) выявлена в вариантах с выращиванием саженцев дуба черешчатого. Преимущество в удалении

тяжелых металлов из почвы саженцами ясеня и дуба связано с формированием ими высокой биомассы за годы данного эксперимента. Саженцами лиственницы сибирской и сосны обыкновенной было удалено из почвы примерно одинаковое количество кадмия, составившее соответственно 1,06 и 1,13 % от общего почвенного кадмия, определенного сразу после его внесения в почву. Самое низкое поглощение кадмия отмечено для саженцев ели – всего лишь 0,51 %, что объясняется ее низкими ростовыми и весовыми характеристиками. Согласно литературным данным [1], ель является медленно растущей в молодом возрасте и довольно неустойчивой к загрязнению древесной породой.

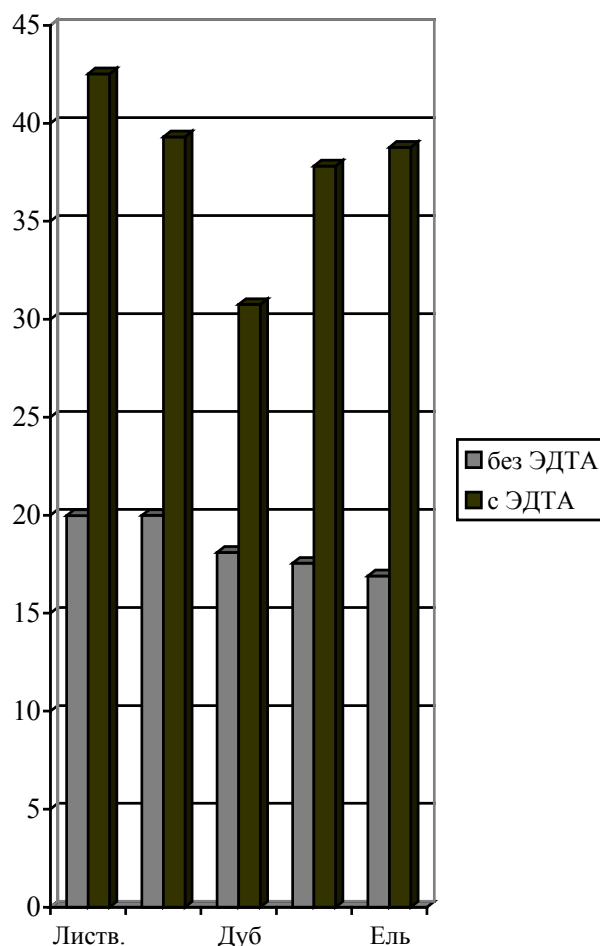


Рисунок. Содержание кадмия в тканях саженцев (мг/кг сух. веса)

### Накопление и вынос Pb сеянцами лиственницы из водного раствора

Накопление и вынос Pb, часть растения		Вариант эксперимента			
		I	II	III	IV
Накопление Pb, мг/кг	корнями	7,93 ± 0,206	10,90 ± 0,204	9,55 ± 0,194	8,88 ± 0,064
	стволиками	6,30 ± 0,025	18,92 ± 0,066	9,24 ± 0,134	8,73 ± 0,159
	листьями	5,75 ± 0,149	18,64 ± 0,179	8,99 ± 0,142	8,64 ± 0,168
	растением в целом	6,66	16,15	9,26	8,75
Вынос Pb, мг/растение		0,184	0,513	0,277	0,254
Процент выноса Pb от дозы его внесения		0,7	2,1	1,1	1,0

Таким образом, при пересчете выноса кадмия саженцами изучаемых нами древесных растений на один гектар загрязненной кадмием территории в концентрации 10 мг/кг при условии их посадки по 9 экземпляров на 1 м<sup>2</sup> и внесения ЭДТА в указанной выше дозе, получены следующие результаты: вынос кадмия саженцами лиственницы сибирской составил 57,42 г/га, что в 2,58 раза больше по сравнению с вариантом без применения ЭДТА. Растения ясеня обыкновенного извлекли из почвы наибольшее количество кадмия в опыте – 136,62 г/га (в 2,38 раза больше, чем без использования ЭДТА). Поглощение данного поллютанта саженцами дуба возросло в 2,18 раза по сравнению с вариантом без ЭДТА и составило 89,37 г/га. Саженцы сосны с применением ЭДТА вынесли из почвы 61,38 г/га кадмия, т.е. в 2,70 раза больше, чем без его применения. Удаление кадмия саженцами ели в варианте с применением ЭДТА увеличилось в 3,96 раза и составило 27,81 г/га. ЭДТА не только повышает доступность металлов, но и выполняет роль транспортного средства в растении. Установлено [5], что в комплексе с ЭДТА повышается растворимость металлов. Это облегчает преодоление ими препятствий при передвижении от корня к стеблю, обеспечивая прохождение через пояски Каспари в пределах эндодермы. При этом поступающие в растения металлы в комплексе с ЭДТА накапливаются преимущественно в наземных органах [6, 8], что способствует

более эффективному очищению почвы от тяжелых металлов.

В эксперименте, проведенном с водными культурами, наибольшее содержание свинца в корнях растений отмечено в варианте II – с применением ЭДТА, по сравнению с другими вариантами. Так, по снижению накопления этого элемента, внесенного в дозе 5 мг/л, варианты можно расположить в следующей последовательности: II – (5Pb + ЭДТА) > III – (5Pb + щав. к-та) > IV – (5Pb + лим. к-та) > I – контроль (5Pb + 0) (таблица). Таким образом, применение ЭДТА увеличивает накопление свинца в корнях в 1,4 раза по сравнению с контролем, в вариантах же с применением щавелевой и лимонной кислот соответственно в 1,2 и 1,1 раза. По накоплению свинца в стволиках и листьях лиственниц сложилась аналогичная закономерность. Так, в варианте с применением ЭДТА содержание свинца в стволиках возросло в 3 раза, а в варианте с внесением щавелевой и лимонной кислот соответственно – в 1,5 и в 1,4 раза. В листьях растений варианта II содержание свинца увеличилось в 3,2, а в вариантах III и IV соответственно – в 1,6 и 1,5 раза (таблица).

В целых растениях варианта с применением ЭДТА содержание свинца в среднем увеличилось в 2,4 раза, а в вариантах с применением щавелевой и лимонной кислот – соответственно в 1,5 и 1,4 раза. Так, по мере снижения накопления поллютанта в тканях растений варианты можно расположить в следующей последовательности: II > III > IV

> I (таблица). Данная закономерность в аккумуляции свинца растениями зависит от величин констант стабильности комплексов, образуемых этим металлом с вносимыми органическими кислотами. Так, по данным [2], наибольшая величина этой константы отмечена для Pb-ЭДТА комплекса, далее по убыванию величин следуют константы комплексов, образованных свинцом с щавелевой и лимонной кислотами. Следует отметить, что во всех вариантах, кроме варианта с применением ЭДТА, свинец накапливался преимущественно в корнях, в то время как в вариантах с применением ЭДТА – в надземных органах. Это также объясняется более высокой константой стабильности Pb-ЭДТА комплексов и большей их растворимостью, что обеспечивает беспрепятственное прохождение свинцом поясков Каспари в пределах эндодермы [5]. Это облегчает перемещение хелатированного поллютанта в корне по апопластическому пути к сосудам ксилемы для дальнейшего его транспорта в надземные органы.

Нами также был подсчитан средний вынос свинца (мг/растение). Этот показатель оказался наиболее высоким в варианте II – (Pb+ЭДТА) и составил 0,573 мг (таблица). Это составило соответственно 2,1 % от общей дозы внесения данного поллютанта, рассчитанной на сосуд, тогда как в вариантах I, III и IV вынос этого элемента составил соответственно: 0,7; 1,1 и 1,0 % от общего свинца, внесенного в питательный раствор.

Таким образом, применение органических кислот повышает фитоэкстракцию тяжелых металлов и тем самым способствует очистке загрязненных вод. При этом наиболее эффективной является ЭДТА.

### Библиографический список

1. Тимофеев В.П., Кротова Н.Г., Большчева и др. Итоги экспериментальных работ в ЛОД ТСХА за 1862-1962 гг. – М.: ТСХА, 1964. – 517 с.
2. Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник. – Ленинград: Химия, 1978. – 392 с.
3. Ягодин Б.А., Дерюгин И.П., Жуков Ю.П. и др. Практикум по агрохимии. М.: Агропромиздат, 1987.- 511 с.
4. Alriksson A. Afforestation of Farmland Soil changes and the uptake of heavy metals and nutrients by trees. PhD thesis, Silvestria 57, SLU, Uppsala, 1998, pp. 4-5.
5. Jarvis M.D., Leung D.W.M. Chelated lead transport in *Pinus radiata*: an ultrastructural study // Environ. and Experim. Botany, 48, 2002, pp. 21-32.
6. Jiang X.J., Luo Y.M., Zhao Q.G., Baker A.J.M., Christie P., Wong M.H. Soil Cd availability to Indian mustard and environmental risk following EDTA addition to Cd-contaminated soil // Chemosphere. 2003, 50(6), pp.813-818.
7. Schmitt D., Frimmel F.H. Ligand exchange Rate of metal-Nom complexes by EDTA // Environmental science and pollution research. 2003, 10 (1), pp.9-12.
8. Shen G.S., Li X. D., Wang C.C., Chen H.M., Chua H. Lead phytoextraction from contaminated soil with high-biomass // J. of Environ. Qual. 2002, 31(6), pp.1893-1900.
9. Tissier A., Campbell P.G.C., Bisson M. Sequential extraction procedure for the speciation of particulate trace-metals // Anal. Chem. 1979, 51, pp. 844-851.

## ИЗ ОПЫТА ВЕДЕНИЯ ЛЕСОПАРКОВОГО ХОЗЯЙСТВА В ШВЕЦИИ

Ю.И. ДРОБЫШЕВ, *ст. науч. сотр. Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова, канд. биол. наук,*  
С.А. КОРОТКОВ, *доц. каф. лесоводства и подсочки леса, канд. биол. наук*

**Л**ес – сложный природный комплекс. Экологическое и экономическое значение лесов в современном мире определяется не только древесиной и прочими материальными благами, но и так называемыми «невещественными полезностями», образу-

ющимися в результате выполнения лесами средообразующих и средорегулирующих функций. Общеизвестно, что успешность выполнения лесом этих функций зависит от его продуктивности, в свою очередь обусловленной рядом внешних и внутренних

факторов. В наши дни актуален вопрос о комплексной продуктивности лесов, объединяющей все виды продуктивности – древесную, биологическую и экологическую [2]. В определенных условиях, особенно в урбанизированной среде, на первый план выдвигается экологическая продуктивность, которая выражается в объемах продуцирования лесными растениями фитонцидов, количестве осажженной из воздуха пыли и поглощенных газообразных загрязнителей, уровне снижения промышленного и транспортного шума и т.д. Однако многие полезности леса до сих пор слабо поддаются формализации и количественному отображению, как, например, его оздоровительное и эстетическое воздействие на человека.

Швеция славится умением получать существенную прибыль от пользования лесом. Ежегодная валютная выручка Швеции составляет 11 млрд долларов США, в то время как всей Российской Федерации – чуть более 3 млрд долларов [1]. Основные показатели состояния лесного фонда и лесопользования в Швеции следующие.

Площадь, покрытая лесной растительностью, составляет 30,6 млн га, общий запас древесины – около 3 млрд м<sup>3</sup>. Лесистость страны составляет 68 %. На одного человека приходится 3,46 га лесопокрытой площади. При ежегодном приросте 103,7 млн м<sup>3</sup> в 2003 г. вывозка древесины составила 67,3 млн м<sup>3</sup>, в том числе по хвойным породам – 60,57 млн м<sup>3</sup>. Использование годичного прироста составило 64,0 % [3].

Однако информация об устройстве лесопарков и городских лесов в Швеции еще не получила широкого распространения в нашей стране.

Создание лесопарков – существенная часть благоустройства селитебных территорий. Помимо улучшения микроклиматических условий, лесопарки выполняют важную эстетическую и воспитательную функцию, способствуют приобщению людей к природе. Эти «невещественные» полезности пригородных лесов и лесопарков достаточно давно оценены по достоинству как у нас в стране, так и за рубежом. Подходы к устрой-

ству лесопарков в Швеции рассмотрены в данной статье на примере внутригородского лесного массива *Stadsskogen* в Упсале.

Упсала (*Uppsala*) – четвертый по величине город Швеции, расположенный к северо-западу от Стокгольма, с населением около 165 тысяч человек. Поселение на месте современной Упсалы известно с VI века. С 1273 г. здесь размещается резиденция архиепископа, а до 1719 г. Упсала служила местом коронации шведских королей. Ныне это привольно раскинувшийся город с преимущественно низкоэтажной (не выше семи этажей) застройкой. Существенную роль играет частный сектор. Имеются полиграфические, фармацевтические и машиностроительные предприятия, два университета, архитектурные и исторические памятники.

В городскую инфраструктуру гармонично включены фрагменты луговых, лесных и речных экосистем. Много деревьев сохранено при застройке новых районов, таких, как Флогста, Стенхаген и др. Несмотря на наличие промышленных зон и большого количества автотранспорта, воздух содержит весьма незначительный объем вредных примесей, о чем свидетельствуют кустистые и листоватые лишайники, обильно покрывающие стволы деревьев даже близ центра города.

Для отдыха горожан обустроены 2 лесопарка – *Vårdsätra* на юге Упсалы, недалеко от озера, и *Stadsskogen*, располагающийся всего в 10–15 минутах ходьбы от городского центра. Ниже речь пойдет о последнем.

*Stadsskogen* занимает площадь около 1,5 км<sup>2</sup> и имеет несколько вытянутую форму. Почти со всех сторон он окружен дорогами и городскими кварталами; насаждения начинаются сразу за городской чертой. Его статус – «городской лес» (*the City Forest*), причем он расценивается как «настоящий лес». *Stadsskogen* принадлежит городу свыше 200 лет. Теперь хозяйство в нем ведет Техническая контора при Упсальской коммуне.

Этот лесной массив формировался в условиях длительного и многообразного антропогенного влияния. В прошлом часть его

территории занимали фермерские земли, а часть вплоть до начала 1900-х гг. использовалась под каменоломни, которые сохранились в некоторых местах. Одни из них засыпаны землей, другие превращены в пруды. Создана даже небольшая система прудов на их основе, куда вода подается искусственно. Их глубина не превышает 1 м. Они были зарыблены карпом. В настоящее время пруды сильно заросли водной флорой. Приблизиться к воде нельзя, так как они огорожены металлической сеткой.

Сохранились также каменные стены – остатки старого стрельбища, существовавшего на месте леса до 1920-х гг.

Около 200 лет назад *Stadsskogen* был сильно изрежен вырубками и пастьбой скота. Теперь здесь практикуются только санитарные рубки, и древостой имеют полноту 0,7–0,9.

Преобладающей древесной породой является сосна. Вследствие ее успешного возобновления древостой разновозрастные. Самые старые деревья насчитывают более двух веков; основная масса – в пределах 80–120 лет. Вторая по численности порода – ель. Она распространена по территории *Stadsskogen* неравномерно, избегая возвышенных каменистых участков. Нередко образует второй ярус под пологом сосны. Обычны смешанные сосново-еловые древостои. Остальные древесные породы представлены значительно реже. Береза и осина почти не образуют чистых древостоев и присутствуют в виде относительно редкой примеси к хвойным. Широколиственные (липа, дуб, клен) встречаются единично и лишь в одном месте формируют древостой на более богатой почве. Есть небольшая буковая роща в пределах *Stadsskogen*, посаженная около 60 лет назад. Бук не растет в Упсале, но, разведенный искусственно, хорошо возобновляется. В подлеске обильна рябина.

Из ягод обычны черника и земляника, из красивоцветущих дикоросов – ландыш. Весной цветущая ветреница дубравная создает белый аспект.

Преобладающий тип леса – сосняк-черничник. В зависимости от почвенно-грунтовых условий наблюдаются переходы от сосняков лишайниковых до ельников-зеленомошников.

Орнитологами зафиксировано порядка 40 видов обитающих здесь птиц, в том числе фазан, иногда заходящий на соседние селитебные территории. Водятся лани.

Материнской горной породой является гранит, местами выходящий на поверхность. Камень препятствует фильтрации дождевых и талых вод, поэтому насчитывается 7 постоянных маленьких заболоченных участков и много временных.

Функциональное зонирование территории *Stadsskogen* весьма несложно. Какая-либо буферная зона между насаждениями и городом отсутствует. Несмотря на это, опушки имеют вполне естественный вид и не несут рудеральный отпечаток, как это часто бывает на границе леса и города в России. В лесной массив вклиниваются корпуса университета, жилая застройка и т.д.

Полян в *Stadsskogen* очень мало, и Техническая контора не предпринимает усилий по их созданию. В связи с этим в лесу безусловно преобладают закрытые ландшафты (не менее 90 %). Визуальная среда довольно однообразна; оживление вносят лишь заболоченные и скалистые участки. Видовых точек нет. Ландшафтные рубки и посадки не проводятся, лишь в некоторых местах вырубается весь подлесок.

В глубине лесного массива оставлен участок леса, где за насаждениями не ведется никакого ухода – им позволяют развиваться в соответствии с их внутренними экологическими законами. Цель такого «заповедания» – дать возможность посетителям *Stadsskogen* познакомиться с образцом естественного леса, которому дано символическое название Trollskogen, т.е. «Лес троллей».

Места для игр и развлечений отведены недалеко от опушек; их всего 2. При этом никаких специально обустроенных аттракционов там нет (их много в самом горо-

де, тогда как в лесу подразумеваются игры иного характера).

Количество мест для устройства пикников непривычно мало – 3 на весь лес, причем используются они довольно редко, и ни о какой конкуренции между желающими провести досуг у костра говорить не приходится. Техническая контора не заготавливает для них дрова, но эти места узаконены, и разведение костров разрешается. Кострищ в других местах не обнаружено.

Лесной мебели в *Stadsskogen* немного. На всю территорию есть только 1 навес от дождя. Незначительно количество скамеек. В то же время хорошо разработана система информирования посетителей леса, что вообще характерно для Швеции. На перекрестках лесных дорог установлены художественно оформленные указатели с названиями дорог. У двух главных входов в лес стоят информационные щиты, выполненные из дерева. Вверху на них крупными буквами вырезано название леса, имеется карта с нанесенными тропами и достопримечательностями, доска объявлений и застекленный ящик с крышкой, в котором хранятся цветные буклеты с описанием *Stadsskogen*, его картой, снабженной ключом, и красивыми фотографиями. Любой желающий может достать из ящичка буклет бесплатно.

Третий щит находится у начала особой познавательной тропы «Лесное сырье» и отличается тем, что буклеты здесь посвящены описанию только этой тропы и образцов традиционного пользования лесом в Швеции. Это добыча древесины, живицы, бересты, орехов, дегтя, пастьба скота в лесу, использование трутовиков и капа и т.д.

Примечательно отсутствие аншлагов с призывами беречь природу.

Пожалуй, наибольший интерес может представлять опыт создания дорожно-тропиночной сети. В *Stadsskogen* имеется несколько разновидностей дорог, общая длина которых составляет около 23 км.

Одни приспособлены для прогулок и езды на велосипеде. Это улучшенные широкие дороги (порядка 2 м), но их в лесу немного, они, главным образом, как бы окон-

туривают его. Они покрыты либо асфальтом, либо гранитным щебнем, которым Швеция очень богата.

Другой тип – дороги шириной около 1,5 м, имеющие каждая свое название, обычно по имени того района города, к которому они ведут. Основные потоки отдыхающих перемещаются по ним. Покрытие – щебень в пониженных сырых местах или грунт с небольшим включением щебня там, где сухо. В качестве варианта этого типа дорог следует упомянуть проходящую внутри лесного массива освещенную тропу, отличающуюся от «именованных» наличием регулярно стоящих фонарных столбов. Необходимость иллюминации легко оценить, если учесть короткие дни в зимний период на широте Упсалы (расположена почти на 60° с.ш., как и Санкт-Петербург). Протяженность этой дороги – 2500 м, назначение – прежде всего спортивные занятия, бег. Здесь уместно отметить, что культ здорового образа жизни имеет в Швеции очень много приверженцев, и коммуны разными путями поощряют занятие людей спортом, в том числе создавая многочисленные дорожки для бега, езды на велосипеде или просто прогулок.

Специальная дорога протяженностью 2900 м предназначена для езды верхом (этот вид досуга также пользуется в Швеции популярностью) и образует кольцевой маршрут в границах *Stadsskogen*, выходя также на открытые пространства к западу от Упсалы и к расположенному около леса конно-спортивному комплексу.

Для желающих ознакомиться с традиционными формами лесопользования проложена дорога в южной части леса, о чем уже говорилось. Здесь следует отметить, что вдоль дороги, тоже образующей кольцо, в разных местах установлено 10 столбиков высотой около 1 м с табличками, кратко информирующими о том или ином сырье, которое дает лес. Таблички сделаны из прозрачного пластика и прибиты к верхней несколько скошенной части столбиков.

Особенная дорога тянется по западной половине *Stadsskogen*. Это известная «Линне-

евская тропа», внешне неотличимая от других «именованных» троп, за исключением расставленных вдоль нее столбиков, на которых можно видеть профиль великого шведского естествоиспытателя Карла Линнея. Линней прожил в Упсале большую часть своей жизни и часто совершал экскурсии в *Stadsskogen*. «Линнеевская тропа» следует одному из обычных экскурсионных путей, по которому он ходил со своими студентами. Она продолжается и за пределами леса.

Наконец, в лесном массиве существует стихийно сложившаяся сеть тропинок, самые крупные из которых нанесены на карту и, таким образом, санкционированы. Они сосредоточены, главным образом, в северной и западной частях *Stadsskogen*.

По территории леса разбросано 13 примечательных объектов, снабженных специальными указателями, например, самые высокие ель и сосна, пруды, большое болото, ореховая роща и т.п. Любопытно отметить, что в буклетах предлагается посетителям леса подойти к этим объектам «поближе, насладиться красотой, отведать орехов, попытаться обхватить руками огромную ель (370 см в окружности на высоте груди!), отполировать какой-нибудь предмет при помощи побегов хвоща, растущего на лесном болоте». Перечень привычных для нас запретов, предусматриваемых лесопарковым режимом, отсутствует. Таблички, аналогичные тем, что установлены на тропе «Лесное сырье», были сделаны в 1992 г. За прошедшие с тех пор годы оказалась поврежденной кем-то из отдыхающих только одна.

В городском лесу *Vårdsåtra* насчитывается 17 «этикетированных» природных объектов, однако количество типов дорог ограничено четырьмя.

В целом, *Stadsskogen* производит впечатление мало затронутого антропогенным влиянием. Максимальная стадия рекреационной дигрессии, которая имеет некоторое распространение – II, и лишь локальные участки на перекрестках лесных дорог и при входе в лес нарушены до III стадии. Нередко даже у городской черты, буквально в нескольких десятках метров от жилых зданий,

можно видеть полночленный комплекс лесной флоры, заросли черники, пружинящий под ногами слой лесной подстилки, достаточно густой подлесок и т.д.

Первым аргументом для объяснения хорошего состояния *Stadsskogen* является достаточное число дорог для разных категорий отдыхающих. Тезис, согласно которому правильно спланированная дорожно-тропиночная сеть предохраняет насаждения от деградации, давно стал аксиомой рекреационного лесоводства. Вместе с тем, все больше отечественных специалистов приходит к убеждению, что ведущую роль играет все-таки культура отдыхающих, а технические решения выполняют вспомогательную функцию.

Действительно, нельзя не обратить внимание на такую черту шведского менталитета, как привычка ходить по дорожкам и не ходить по газонам и другим островкам природы. Поэтому прокладка дорожно-тропиночной сети может служить достаточной мерой предотвращения рекреационной дигрессии насаждений в Швеции. Что касается стихийно возникающих тропинок, то, во-первых, их число не настолько велико, чтобы представлять реальную угрозу лесным экосистемам, а во-вторых, темпы их появления чрезвычайно малы, так что в ряде случаев успевают включиться компенсаторные механизмы леса.

Кроме того, в *Stadsskogen*, как и вообще на шведских землях (и не только там, разумеется), трудно найти валяющийся мусор, покалеченные человеком деревья и кустарники, сломанную лесную мебель и т.д. Уже одно это снижает затраты на ведение хозяйства. Однако в этом лесном массиве урны отнюдь не стоят на каждом шагу, а каких-либо мероприятий по очистке леса нам видеть не доводилось. Очевидно, порядок поддерживается в соответствии с пословицей (не шведской): «Чисто не там, где хорошо убирают, а там, где чистоту соблюдают».

Лес *Stadsskogen* является зеркалом, в котором отражается не столько мастерство работающих в нем специалистов, сколько культура простых шведов, приходящих сюда для отдыха, занятий спортом или общения с



природой. Поэтому механическое, без учета национальной специфики, перенесение на российскую почву тех или иных приемов ведения шведского (или иного) лесопаркового хозяйства рискует привести к весьма скромным результатам.

Подводя итог нашему краткому очерку, отметим, что в условиях России любые меры по оптимизации рекреационного лесопользования будут не более чем полумерами до тех пор, пока уровень культуры большинства людей не поднимется до пробуждения

чувства личной ответственности перед природой и соотечественниками.

### Библиографический список

1. Лесопромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы / Н.А. Бурдин, В.М. Шлыков, В.А. Егорнов, В.В. Саханов. – М.: МГУЛ, 2000. – 473 с.
2. Мелехов И.С. Лесоводство. М.: Агропромиздат, 1989. – 302 с.
3. State of Europe's Forests 2003 // The MCPFE Report on Sustainable Forest Management in Europe. Vienna, 2003. – 126 p.

## ФОРМЫ РЕКРЕАЦИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЛЕСНУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

С.Н. ВОЛКОВ, *доц. каф. лесоводства и подсочки леса МГУЛ*

Защитная роль леса, как отмечал И.С. Мелехов, возросла в связи с разного рода аномалиями, происходящими в результате современных видов антропогенного воздействия [2]. Но при этом не следует забывать и о традиционном благотворном влиянии леса на здоровье и состояние человека, на продолжительность его жизни, которое лес оказывает через создаваемый им микроклимат, через ароматические и другие целебные выделения в лесном воздухе, через множество своих даров в виде ягод, плодов, грибов, лекарственных растений, а также благодаря эстетической привлекательности. Роль леса в создании природных оптимальных для человека условий значительна. Лес создает исключительно благоприятные возможности для разнообразного отдыха людей в любое время года. И эта, в общем давно известная полезность стала наиболее очевидной и необходимой именно в наше время.

Стоит отметить, что проблема рекреационного лесопользования, которой И.С. Мелехов уделял неослабевающее внимание, приобрела наибольшую актуальность в наше время. Главной причиной этого можно считать тот факт, что сейчас для большей части граждан России лес является одним из основных мест отдыха (воскресного, отпускного и т.д.) по причине комфортной дос-

тупности и дешевизны. Поэтому большое значение в этой ситуации приобретает разработка принципов использования и оценки пригодности различных категорий лесов для отдыха. Необходимо при этом учитывать, что наиболее часто посещаются леса, характеризующиеся высокими санитарно-гигиеническими и эстетическими свойствами: сосняки, березняки – кисличные, брусничные и другие. Слабо посещаются группы типов леса на переувлажненных почвах – сосняки, ельники, березняки долгомошные, сфагновые, болотно-травяные и др. Наиболее активно используются для массового отдыха участки леса, непосредственно примыкающие к жилым массивам городов, водоемам и расположенные вдоль дорог общего пользования (приселитебные, околородные и придорожные) [1, 5]. К рекреационным лесам Л.П. Рысин [3] относит только те леса, которые предназначены для отдыха и подготовлены для него, хозяйство в которых ведется в первую очередь на отдых населения. В настоящее время для многих регионов России воздействие рекреантов в основном происходит на леса, не приспособленные для отдыха. Примером могут служить леса Рязанской Мещеры. Здесь наблюдаются различные формы использования леса отдыхающими (рис. 1).

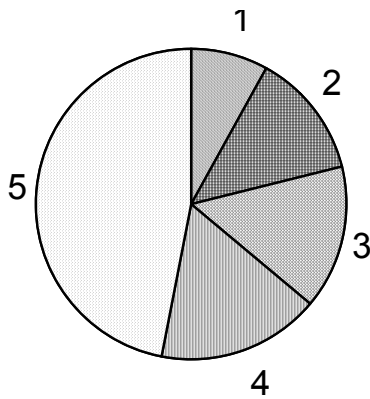


Рис. 1. Формы рекреации в структуре отдыха. Обозначения: 1 – дорожная, 2 – бивуачная, 3 – туризм (водный, пеший, автомобильный и пр.), 4 – бездорожная, 5 – добывательская

Дорожная форма характерна тем, что рекреанты размещаются в лесу и передвигаются по дорогам и тропам с асфальтированным покрытием. Воздействие на среду проявляется в шуме, загрязнении отбросами и других факторов беспокойства. Происходит изъятие лесной площади под техническую инфраструктуру (здания, спортивные площадки и сооружения и пр.). Например, постройка асфальтированной стоянки для автотранспорта около оз. Уржинское (л-х Солотчинский). По трассе Рязань – Спас-Клепики (Национальный парк «Мещерский») в придорожных лесных полосах, выполняющих охранные функции и служащих местом отдыха, постоянно увеличивается количество оборудованных площадок для остановки с устроенным кострищем, шашлычными и другими коммерческими торговыми точками.

Смешанные древостои Мещеры, сосняки с дубом, березой и другие обладают богатой цветовой гаммой, фитонцидностью и аттрактивностью. Они соответствуют психологическим и эстетическим интересам отдыхающих мужчин и женщин, взрослых и детей. При бездорожной форме отдыха у рекреантов происходит сближение с природой, в результате чего повышается как культурный, так и интеллектуальный уровень.

Одной из наиболее распространенных форм отдыха в регионе является до-

бывательская, которая включает сбор грибов, ягод, цветов, лекарственных растений и других даров леса. Жизнь большинства жителей Рязанской области всегда была связана с лесом. В настоящее время использование лесных материалов значительно возросло в силу ряда экономических причин.

К добывательской форме рекреации можно отнести охоту и рыбалку. Охота разрешена и в национальном парке «Мещерский», и хотя об эстетической стороне охоты можно спорить, нельзя не признать, что у этого увлекательнейшего вида отдыха поклонников становится все больше и больше. Настоящий охотник – это друг природы. Охота немыслима без трофеев. Встречаются любители фотоохоты, лучшим трофеем которых считается удачный снимок. Такой же популярностью пользуется рыбная ловля. Простота, доступность позволяют всем социальным категориям круглогодично просиживать с удочкой по несколько часов в сутки.

Бивуачная форма связана с установлением в лесу палаток и разжиганием костров, заготовкой дров, кольев, веток, выжиганием напочвенного покрова и подстилки. Особенно характерна данная форма для прибрежных районов озер и рек Пра, Кадь и другие, где отдыхающие проводят отдых регулярно. Своеобразной разновидностью бивуачной формы является периодический отдых одних и те же лиц на определенном месте [7].

Для большинства рекреантов различных социальных групп и всех возрастов очень популярным является туризм. Встречаются следующие: водный, автомобильный, конный и т.д. Сразу после вскрытия рек ото льда и до зимнего ледостава водные ресурсы подвергаются воздействию потоков отдыхающих и путешествующих на байдарках, лодках и плотах. Наиболее популярны водные туристические маршруты различной продолжительности и протяженности: по рекам Пра, Бужа, Клепиковским озерам.

**Корреляционный анализ результатов исследований по формам отдыха**

Показатели	Состав	Возраст, лет	Полнота	Посещаемость человек, чел/га	Тип леса	Стадия дигрессии
Форма рекреации	0.2887	0.0720	-0.3812	0.5194	0.6778	0.6967

Автомобильный туризм, занимая значительную долю в отдыхе, заключается в передвижении рекреантов вне дорог по напочвенному покрову. При этом выделяются выхлопные газы, горюче-смазочные вещества, почвенный покров разрушается ходовой частью. Особенно распространен он у озер Великое, Ласковское и др., а также у рек Пра, Ока и Кадь. Чаше комфортность сопровождается негативными экологическими последствиями. Количество отдыхающих на единицу площади по сравнению с другими формами отдыха увеличивается. Нередко (особенно около водоемов) рекреанты на колесах устраивают целые «городки», состоящие из 5–10 палаток. Отдых носит долговременный характер – от 2 недель до 1,5 месяцев.

В Рязанской Мещере встречается пешеходный, велосипедный и конный туризм.

Пешеходные маршруты проходят в основном вдоль рек Пра и Бужа: Неклюдово – река; Польш – Мезиновский; Абакумов – Мокрое; Асерхово – река Бужа – река Польш – Мезиновский; веломаршруты: Тума – Середниково – Кривандино – Мищеронский – Собинка; Владимир – Коняево – Асерхово, Рязань – Солотча – Ольгино – Спас-Клепики. Маршруты конного туризма: Клепики – Горки – Деулино – Брыкин Бор.

Организованным ночлегом и отдыхом обеспечена меньшая часть отдыхающих, и большая часть рекреантов посещает леса неорганизованно. Наиболее распространенной являются добывательская форма и туризм (водный, пеший, автомобильный и т.д.). Характерно развитие бездорожной формы рекреации (прогулки, наблюдения за животными, знакомство с памятными местами).

При переходе от бездорожной к бивуачной форме рекреации с возрастанием

социальной полезности увеличивается экологическая вредность (повреждение различных компонентов лесных биогеоценозов) рекреационного лесопользования. Корреляционный анализ результатов исследований по формам отдыха, приведенный в табл. 1, показывает связи, возникающие в рекреационном лесу. Рекреационное воздействие оказывает влияние на все компоненты лесных насаждений. А изменение в одном из компонентов леса может привести к изменению всей системы, так как тип леса рассматривался, по В.Н. Сукачеву [6], на биогеоценозном уровне.

В лесных экосистемах возникают процессы, получившие название рекреационной дигрессии. В результате рекреации изменяются состав и структура насаждений (повреждения деревьев иногда до прекращения роста), нарушаются связи в лесном биогеоценозе, что приводит к снижению прироста насаждений, ухудшению санитарного состояния и полной их деградации. Под воздействием рекреационных нагрузок изменяются также некоторые свойства почв.

По нашим данным, на интенсивно посещаемых участках уплотняется и несколько уменьшается подзолистый горизонт при 1 стадии дигрессии  $0,93 \pm 0,03 \text{ г/см}^3$  до  $1,74 \pm 0,02 \text{ г/см}^3$  при 5 стадии дигрессии.

В лесах Рязанской Мещеры, как и в других регионах России, наиболее чувствительные к рекреационным нагрузкам лесные растения сменились на растения, нехарактерные для леса. При интенсивном рекреационном лесопользовании в мещерских лесах наблюдается сближение различных типов растительности. Травянистая растительность, характерная для коренных типов леса, сменяется сорной растительностью, возрастание рекреационного воздействия сопровож-

ждается увеличением вытаптывания напочвенного покрова, образуются места, где живой напочвенный покров отсутствует полностью (выбитые участки до минеральной части почвы) или представлен одним – двумя видами, нетипичными для леса. Особенно нарушенными являются участки в пределах 50 м. от рек и озер. Здесь отмечены: повреждения напочвенного покрова, выбивание почвы до минеральной части, места кострищ с выжженным напочвенным покровом, образовавшиеся углубления (колеи) до 0,75 м и срубленные поврежденные деревья, отсутствие жизнеспособного подроста, подлеска, наличие мусора, что косвенно способствует увеличению пожарной опасности. Из-за близости к водоему отдыхающие часто нарушают правила пожарной безопасности, по этой причине нередки пожары, возникающие по вине водных туристов. Значительный рекреационный поток приходится на прибрежные ландшафты рек Пра, Кадь, Белая и множество озер, поэтому они имеют достаточную уязвимость, небольшую рекреационную емкость и низкую способность к самовосстановлению. В то время как прослеживается увеличение площади деградирующих участков (табл. 2), мероприятий по восстановлению или хотя бы ограничению их рекреационного пользования в парке не проводится.

Очагами разрушения природных ландшафтов являются стоянки и места ночлега. В связи с дефицитом дров увеличивается использование растущего леса. Из-за

вытоптанности и сильной захламленности берегов отдыхающие меняют места стоянок. В процесс дигрессии включаются новые участки леса. А так как в районе исследования развита дорожно-тропиночная сеть, рекреанты без особых трудностей попадают в любой уголок леса. При посещении леса автотуристами повреждения леса значительно увеличивается. Они делятся на несколько групп: повреждение почвы, подроста, подлеска, древостоя, наличие захламленности; повышается скорость развития дигрессионных процессов от низких к высшим степеням. Под неорганизованным воздействием рекреации происходят негативные изменения в лесной среде (табл. 3).

Прослеживается увеличение повреждаемости подроста и подлеска. Повреждение растущих деревьев встречается вблизи стоянок и по пути следования туристов. С увеличением площадей нарушенных участков возрастает и поврежденность деревьев ( $\gamma = 0,5300 - 0,6803$ ). Связь стадий дигрессии с типом леса ( $\gamma = 0,5614 - 0,7527$ ) показывает, что высокие степени нарушенности лесных биогеоценозов отмечены в сосняках злаковых, сложных. Получены статистические уравнения, учитывающие тип леса, полноту, нарушенность (стадии дигрессии):

$$y_{\text{сф.}} = -25z^2 + 20x + 1;$$

$$y_{\text{зл.}} = -6,2x + 5,96;$$

$$y_{\text{зл.}} = 0,2z^2,$$

где:  $y$  – тип леса;

$x$  – полнота;

$z$  – нарушенность (стадии дигрессии).

Т а б л и ц а 2

### Характеристика площадей нарушенных участков

Характеристика участка	Изменение нарушенности по годам выбитая площадь, га / стадии дигрессии					
	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Сосняк черничный, 7СЗБ., Полнота 0,80, Кл. уст. 1	$\frac{0,005}{1}$	$\frac{0,09}{4}$	$\frac{0,185}{5}$	$\frac{0,38}{5}$	$\frac{0,45}{5}$	$\frac{0,518}{5}$
Сосняк брусничный, 10С, Полнота 0,75, Кл. уст. 1	$\frac{0,015}{1}$	$\frac{0,023}{2}$	$\frac{0,24}{5}$	$\frac{0,285}{5}$	$\frac{0,42}{5}$	$\frac{0,54}{5}$

**Изменение лесоводственно-таксационных показателей по стадиям дигрессии**

№ участка	Год исследований	Тип леса	Состав	Полнота	Возраст, лет	Д, см.	Высота, м.	Кол-во деревьев		Тип ланд.	Ст. дигр.	Кл. уст.
								уч.	га.			
2	1982	Сосняк брусничный	8С2С	0,8	70	32,1	21,1	47	785	закр.	1	1
	1994	Сосняк брусничный		0,7	85	36,3	23,5	32	550	пол.	1	1
	1998	Сосняк зеленомошный		0,5	89	36,5	23,9	23	385	пол.	5	3
9	1982	Сосняк брусничный	10С 10С+Б 10С+Б	0,7	27	10	9,0	70	1154	закр.	1	1
	1994	Сосняк брусничный		0,7	41	12,4	13,0	54	864	закр.	3	1
	1998	Сосняк бруснично-зеленомошный		0,5	45	12,5	13,4	48	768	закр.	4	3
18	1982	Сосняк ченничный	4С4Б1Ос1Д	0,6	65	26,3	22,1	35	561	закр.	1	1
	1994			0,5	80	30,4	24,0	26	416	пол.	3	1
	1998			0,5	85	30,5	24,4	18	288	пол.	4	3
31	1982	Сосняк ченничный	7СЗБ	0,7	55	24,2	20,1	54	842	закр.	1	1
	1994	Сосняк ченничный		0,7	70	28,5	24,3	29	480	закр.	1	1
	1998	Сосняк ченнично-зеленомошный		0,5	74	28,7	24,7	24	401	пол.	4	3

Возрастание стадий дигрессии сопровождается ростом числа кострищ и повреждений деревьев. Степень поврежденности лесных биогеоценозов зависит от форм рекреации, посещаемости. Сильно нарушенные участки встречаются при водном туризме и бивуачной форме рекреации. Основная причина этого – неорганизованный и массовый характер рекреационного лесопользования.

Для большинства рекреационных лесов Мещеры, как и для других регионов России, характерно естественное противоречие лесного биогеоценоза, с одной стороны, и человека (рекреационные нагрузки) – с другой стороны. Для устранения этих противоречий необходимо усилить устойчивость лесов и снизить воздействие рекреационных нагрузок.

Результаты исследований позволили сделать вывод о том, что лесам Рязанской Мещеры необходимо разработать систему мероприятий лесохозяйственных, лесокультурных и других (регулирование или прекращение посещения, подсев трав, посадка

кустарников и саженцев деревьев), направленных к снижению рекреационной нарушенности и усилению устойчивости насаждений.

**Библиографический список**

1. Веселин Б.В. Ведение хозяйства в лесах рекреационного назначения // Лесное хоз-во.– № 6. – 1988.– С. 19–20.
2. Мелехов И.С. Значение и использование леса как составной части окружающей среды: Учебное пособие. – М.: 1977.
3. Рысин Л.П. Методологические основы оптимизации рекреационного лесопользования на примере лесов Подмоскovie // Оптимизация рекреационного лесопользования. – М., 1990.– С. 6–15.
4. Тарасов А.И. Рекреационное лесопользование. – М.: Агропромиздат, 1986. – 176 с.
5. Ханбеков Р.И. Изучение динамики биогеоценозов в лесах зеленых зон: Методические рекомендации.– М.: ВНИИЛМ, 1980.– 32 с.
6. Сукачев В.Н. Основные понятия лесной биогеоценологии // Основы лесной биогеоценологии. – М., Наука, 1964. – С. 5–49.
7. Allensbacher Jahrbuchden Demoskopie. Wien: FritzMoiden, 1977.

## ИСТОРИЯ ЗАРОЖДЕНИЯ И СТАНОВЛЕНИЯ ЛЕСНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

М.Д. МЕРЗЛЕНКО, *проф. МГУЛ, д-р с.-х. наук*

**И**ван Степанович Мелехов являлся ведущим ученым в области истории лесной науки. Он всегда гордился богатой историей лесного дела, лесной науки и лесного образования в России. Поэтому, отдавая дань памяти светлому образу Ивана Степановича, в год его 100-летия со дня рождения хотелось бы затронуть ряд некоторых исторических аспектов, касающихся зарождения и становления лесного образования в России.

Потребность в профессиональных лесоводственных знаниях стала остро ощущаться с начала XVIII века. Вызвано это обстоятельство было нуждами в первую очередь Адмиралтейства и Берг-коллегии, а затем нуждами высшего (царского) охотничьего ведомства – Обер-Егермейстерской коллегии и, отчасти, военного ведомства. Наибольшую потребность в древесине как с качественной, так и с количественной стороны испытывало на себе для строительства кораблей Адмиралтейство. Берг-коллегия (Горное ведомство) для горной промышленности тоже требовала интенсивного лесопользования с целью получения в огромном количестве древесного угля и строительного материала.

На протяжении 1727–1752 гг. практическую подготовку лесных специалистов по аналогии с Германией осуществляли на местах под руководством форстмейстеров (лесных знателей). Однако эта мера была явно недостаточной и не исключено, что с середины XVIII в. лесные науки в качестве единой общеобразовательной дисциплины преподавались в Морском кадетском корпусе (до 1752 г. это была Морская академия, основанная в 1715 г. Петром I). В марте 1800 г. согласно Высочайшему повелению Павла I было приказано «завести в Морском кадетском корпусе форстмейстерский класс, от-

деляя для сего кадет от 35 до 50 человек, каковое число и содержать навсегда». Однако в 1803 г. специализированный форстмейстерский класс прекратил свое существование в связи с открытием в России первого высшего лесного учебного заведения.

Досконально зафиксировано [2], что в 1773 г. обер-егермейстер Семен Кириллович Нарышкин представил Императрице Екатерине II доклад об определении к Императорской охоте ягд-пажей, где, в частности, он писал, что отсутствие «сведущих в форштмейстерстве» людей из русских причиняют вред не только одной Императорской охоте, но и наносит громадный ущерб всему лесному хозяйству Империи, так как от иностранцев-лесничих, нанимаемых за границей, пользы немного: эти люди успевают раньше состариться, чем обучиться русскому языку, а состарившись, уезжают в свое отечество. Между тем обширные леса, принадлежащие короне, за неимением знающих людей истребляются и гибнут без всякой пользы.

Ввиду этого С.К. Нарышкин предлагал ввести при обер-егермейстерском ведомстве теоретическое и практическое обучение форштмейстерству и охоте, набрав для этой цели из дворян десять ягд-пажей не моложе 16 лет. Курс обучения должен был продолжаться четыре года; успешно выдержавших экзамен можно было назначать в обер-егермейстерское ведомство. По мнению С.К. Нарышкина, подготовленные таким образом ягд-пажи будут в состоянии не только определять знания и пригодность выписываемых из-за границы форштмейстеров и егерей, но и сами обучать форштмейстерству и охоте некоторых служителей Обер-егермейстерского корпуса. Далее он писал, что за неимением вакантных мест в обер-

егермейстерском ведомстве, ягд-пажи, прошедшие полный курс, могут быть выпускаемы в армейские полки с правами, присвоенными пажам Ее Императорского Величества и рейт-пажам конюшенного ведомства.

Обучение такого рода было начато с 1774 г. с Высочайшего повеления Екатерины II. Учащимся вменялось усвоить не только охотничье искусство, но лесоуправление, а также уметь разводить посевом и посадкой новые леса. В 1785 г. Императрица приказала, чтобы пажи для обучения ходили в Пажеский Ее Величества корпус, а в следующем 1786 г. последовало распоряжение выпускать их по окончании полного курса армейскими поручиками.

С 1799 г. обучение начальным основам лесоводства было начато в Училище корабельной архитектуры. Курс лекций читал там Е.Ф. Зябловский. В 1804 г. он опубликовал первый в мире учебник лесоводства. Это событие на 13 лет опередило выход в свет первого зарубежного учебника по лесоводству, изданного в Германии в 1817 г. Гейнрихом Котта.

По Высочайшему повелению Александра I в мае 1803 г. под Санкт-Петербургом было учреждено в Царском Селе практическое лесное училище. По сути своей это было не училище в современном понимании, а настоящее и причем первое высшее специальное лесное заведение. Однако ряд современных лесных историков [3] считают, что оно не было тогда высшей школой. В этом они глубоко заблуждаются. Для доказательства их неправильного воззрения, прежде всего, надо напомнить, что в те времена представляли из себя собственно училища. В 1786 г. был опубликован «Устав Народным Училищам в Российской Империи». Согласно «Уставу» в России были созданы народные училища (в губернских городах) и малые народные училища (в уездных городах). Первые, имея пятилетний срок обучения, играли роль средних учебных заведений, вторые представляли собой начальную двухгодичную школу [4].

Что же касается Царскосельского практического училища, то это было дейст-

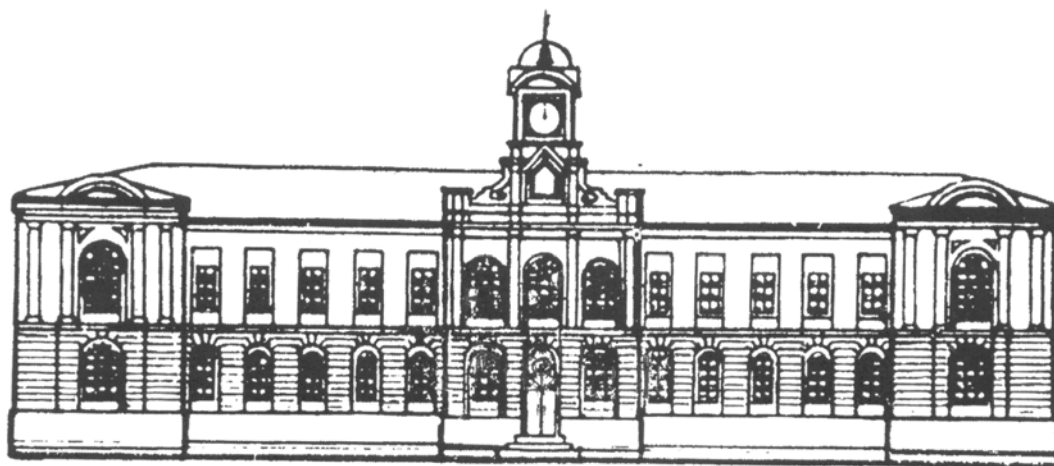
вительно самое настоящее высшее учебное заведение, ибо согласно «Положению для учреждения в Царском Селе практического лесного училища» [1] набор в него осуществлялся из числа лиц, получивших подготовку в гимназиях и в Московском университете. Вот насколько высоки были требования к зачислению в первый лесной вуз! А ведь в университеты XIX в. допускались молодые люди, имеющие аттестаты зрелости, т.е. окончившие все восемь классов классических гимназий [5]!

Царскосельское практическое лесное училище иногда именовалось и лесным институтом, а в 1811 г. последовал его перевод в Санкт-Петербург и переименование в Форст-Институт. Под разными наименованиями, имевшими место в XIX и XX вв., он сохранился до настоящего времени, и его правопреемником ныне является Санкт-Петербургская лесотехническая академия, которая в 2003 г. и отметила свое 200-летие. Академия по праву считается старейшим лесным вузом в мире. Она – *alma mater* («мать-кормилица») славной плеяды российских лесоводов. Этот вуз славен многими именами виднейших ученых. В их числе – В.Т. Собичевский, Ф.К. Арнольд, А.Ф. Рудзкий, Э.Э. Керн, М.М. Орлов, Г.Ф. Морозов, Д.Н. Кайгородов.

Подготовку лесоводов высшей квалификации в Российской Империи осуществляли несколько институтов. Так, по Высочайше утвержденному докладу министра финансов графа А.И. Васильева в 1804 г. был учрежден Лесной институт в 15 верстах от г. Козельска Калужской губернии с целью обучения лесоводству 30 молодых человек с окончанием ими курса учения в три года. Этот институт в официальных бумагах именовался как Императорский Форст-Институт, а в обиходе – как Козельский Лесной институт. Еще одним центром подготовки форстмейстеров стал учрежденный в 1808 г. графом Орловым в Санкт-Петербурге Лесной институт на Елагинском острове. Оба института (Козельский и Елагинский) были со временем присоединены к Форст-Институту в Санкт-Петербурге (Елагинский институт – в 1811 г.; Козельский – в 1813 г.).



**Санкт-Петербургский Лесной институт**



**Петровская земледельческая и лесная академия**



**Ново-Александровский институт сельского хозяйства и лесоводства**



Подготовку лесоводов вел также Ново-Александровский институт сельского хозяйства и лесоводства. Он был основан в 1816 г. Высочайшим декретом императора Александра I. Это первый в России сельскохозяйственный институт. Располагался он до 1862 г. в Маримонте близ г. Варшавы, а затем – в Люблинской губернии. Свое название, отражающее и лесной профиль обучения, вуз получил в 1869 г. В 1914 г. он был эвакуирован в г. Харьков. Ново-Александровский институт сельского и лесного хозяйства в своем процветании во многом обязан В.В. Докучаеву, которым была улучшена система учебного процесса, создана первая в России самостоятельная кафедра почвоведения, введено преподавание бактериологии. Здесь читал лекции корифей лесной таксации и лесоуправления М.М. Орлов. В разное время в конкурсах на заведование кафедрами института участвовали М.Е. Ткаченко, А.П. Тольский, Б.А. Шустов, О.Г. Каппер и другие известные ученые.

С 1865 г. была начата подготовка лесоводов в открывшейся в Петровско-Разумовском (под Москвой) Петровской земледельческой и лесной академии. Она располагала хорошей учебной базой – Лесной

опытной дачей, протаксированной в 1862 г. А.Р. Варгасом де-Бедемаром и в дальнейшем ставшей крупным экспериментальным объектом в области лесного опытного дела. Лесное отделение Петровской академии прославлено именами В.Е. Граффа, В.Т. Собичевского, Ф.К. Арнольда, М.К. Турского, Н.С. Нестерова.

Среди старейших учебных заведений надо отметить учрежденное в 1834 г. графом Канкрином Лисинское егерское училище. Широкий размах открытия низших лесных школ с 2-летним сроком обучения начался с 1888 г. В 1917 г. уже насчитывалось 43 низшие школы.

### Библиографический список

1. Исторический очерк развития С.-Петербургского лесного института. – СПб., 1903. – 193 с.
2. Кутепов Н. Императорская охота на Руси. Т. III. – СПб., 1902. – 284 с.
3. Тарасенко В.П., Тепляков В.К., В.А. Шматов, Э.В. Иванина, И.А. Тарасенко, Л.В. Холодилова. История лесного образования и лесного опытного дела России. Часть I. – Брянск, 2003. – 268 с.
4. Федорова В.Н. Развитие методики естествознания в дореволюционной России. – М.: Учпедгиз, 1958. – 434с.
5. Энциклопедический словарь «Россия». – СПб.: Изд. Ф.А. Брокгауз и И.А. Ефрон, 1898. – 922с.

## ДРОЗДОВ ИГОРЬ ИВАНОВИЧ (70 лет со дня рождения)



В августе 2005 года исполнилось 70 лет со дня рождения и 45 лет трудовой деятельности в области лесного хозяйства и лесной науки Дроздова Игоря Ивановича – заведующего кафедрой лесных культур Московского государственного университета леса, профессора, доктора с.-х. наук, академика РАЕН, почетного работника высшего профессионального образования.

И.И. Дроздов родился 25 августа 1935 года в г. Оренбурге в семье партийного советского работника. С двухлетнего возраста детство и школьную юность провел в г. Жиздра Калужской области. В школе он был активным юннатом, что и определило его поступление в Брянский лесохозяйственный институт, который окончил с отличием в 1959 году. По распределению он воз-

главил лесничество в Людиновском лесхозе Калужской области, где проработал 8 лет.

Должность лесничего И.И. Дроздов успешно совмещал с научно-исследовательской работой, которую вел под руководством профессора Б.В. Гроздова, затем профессора С.С. Лисина. В 1967 году И.И. Дроздов поступил в очную аспирантуру на кафедру лесных культур Московского лесотехнического института. Под научным руководством профессора С.С. Лисина выполнил и успешно защитил кандидатскую диссертацию по репродукции кедра сибирского при интродукции вида в Европейскую часть РСФСР.

Впоследствии заказанная Министерством лесного хозяйства РСФСР НИР положила начало созданию И.И. Дроздовым на кафедре лесных культур научно-методической школы лесной интродукции хвойных видов. Под научным руководством И.И. Дроздова по этой тематике выполнены и успешно защищены девять кандидатских и одна докторская диссертации. В настоящее время под научным руководством И.И. Дроздова проходят творческую подготовку 6 аспирантов, 2 соискателя и 1 докторант. Практическая реализация научных разработок подтверждена целым рядом отраслевых актов внедрения и двумя серебряными медалями ВДНХ. Подготовлены и опубликованы через издательство ВАСХНИЛ рекомендации по семенной репродукции кедра сибирского и методика исследования лесных культур хвойных интродуцентов.

И.И. Дроздов опубликовал лично и в соавторстве более 100 научных работ, в том числе две монографии по интродукции хвойных видов. В соответствии с заказом Гослесхоза СССР им была разработана, утверждена и опубликована в 1991 году «Программа интродукции кедра сибирского в ев-

ропейскую часть СССР». И.И. Дроздов участвовал в целом ряде полевых экспедиционных работ от Карпат до Дальнего Востока. Исследовал кедровники Алтая, Средней Сибири, Прибайкалья, Приморского края и др. В 1992 г. И.И. Дроздов успешно защитил докторскую диссертацию по материалам двадцатипятилетних исследований. Долгое время был членом координационного Совета по лесной генетике и селекции при ЦНИИЛГИС. Сейчас он является заместителем председателя диссертационного совета при МГУЛ. Активно поддерживает творческие контакты с другими вузами, НИИ, производственными объединениями. Выступал оппонентом более двадцати докторских и кандидатских диссертаций. В 2001 году награжден памятной медалью РАЕН «Автору научного открытия». Приказом по Федеральной службе лесного хозяйства в 2000 году награжден значком «За сбережение и приумножение лесных богатств России».

Следует отметить, что педагогическую деятельность на кафедре лесных культур МЛТИ, а ныне МГУЛ, И.И. Дроздов начал еще будучи аспирантом. На кафедре прошел становление от ассистента до профессора. С 1997 года работает заведующим кафедрой лесных культур лесного факультета, приняв эстафету от известного в России лесоведа, академика РАСХН, профессора А.И. Писаренко.

И.И. Дроздов освоил практически все направления и тонкости учебно-методической работы в вузе, стал ведущим соавтором учебных программ ряда дисциплин, подго-

товил и опубликовал более 20 единиц учебных пособий и учебно-методических указаний. Им в нашей стране создана ведущая научная школа по лесной интродукции.

Будучи заведующим кафедрой лесных культур МГУЛ, И.И. Дроздов сумел создать атмосферу творческого созидания и взаимоуважения среди сотрудников, в результате чего коллектив кафедры занимает лидирующее положение на факультете по количеству выпускаемой научной и учебно-методической литературы. Научная школа кафедры заняла ведущее положение в методологии лесокультурного дела России в целом, в системном подходе при разработке научных принципов и новых концепций в лесокультурном деле, лесной интродукции, географии популяций ценных пород-лесообразователей, методов научных исследований с соответствующим содержанием научных и практических достижений в учебной литературе и учебном процессе.

Сочетание научно-методической, педагогической подготовки и практического опыта положили основу высокого авторитета И.И. Дроздова среди вузов лесного профиля, научных и производственных учреждений лесной отрасли. В целом И.И. Дроздов всю свою трудовую жизнь от студента до профессора с полной отдачей сил посвятил лесному делу.

Желаем профессору И.И. Дроздову доброго здоровья и дальнейших успехов на современном тернистом пути лесоведа!

Деканат лесного факультета

## АННОТАЦИИ / ABSTRACTS

### **Санаев В.Г. ИВАН СТЕПАНОВИЧ МЕЛЕХОВ – ВЫДАЮЩИЙСЯ ДЕЯТЕЛЬ ЛЕСНОГО ДЕЛА СОВРЕМЕННОЙ ЭПОХИ.**

Приведены основные вехи научно-педагогической деятельности академика И.С. Мелехова в становлении и развитии научной школы, созданной им. Показана его роль в формировании методического и научно-педагогического наследия, созданного трудами не одного поколения ученых лесоводов нашей страны в стенах МГУЛ (ранее МЛТИ).

### **Sanaev V.G. IVAN STEPANOVITCH VELEKHOV IS AN OUTSTANDING FIGURE OF MODERN EPOCH FOREST SCIENCE.**

Main points of scientific-pedagogical academician Melekhov's activity in formation and development of scientific school, created by him are given. His role in formation of methodical and scientific-pedagogical legacy, by works of non-one generation of scientists – foresters of our country in the walls of Moscow State University of forest (before MFTI) is shown.

### **Харин О.А., Кожухов Н.И., Обыденников В.И., Сергеева Е.П. ВОСПОМИНАНИЯ ОБ УЧИТЕЛЕ.**

Приводятся воспоминания учеников об академике Иване Степановиче Мелехове. Отражены непосредственные впечатления от общения с ним в процессе учебы в институте, аспирантуре и совместной работе.

### **Kharin O.A., Kozhukhov N.I., Obydennikov V.I., Sergeeva E.P. REMEMBERINGS ABOUT THE ACADEMICIAN I.S. MELEKHOV.**

Rememberings of the pupils about the academician Ivan Stepanovitch Melekhov are set. Direct impressions from the communion with him at the process of the study at the institute, post graduate and team-work are reflected.

### **Мелехов Е.И. МОИ ВОСПОМИНАНИЯ ОБ ОТЦЕ.**

Сын академика И.С. Мелехова делится воспоминаниями о взглядах, ценностях отца, о том, каким ему запомнился отец.

### **Melekhov E.I. MY MEMOIRS ABOUT THE FATHER.**

The son of Professor Ivan S. Melekhov shares memories about his father, about his father's sights and values.

### **Берманн А., Кожухов Н.И., Обыденников В.И. ДИНАМИЧЕСКАЯ ТИПОЛОГИЯ ЛЕСА – СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ.**

Рассматриваются природные и социально-экономические аспекты динамической типологии леса. Дается обоснование научно-практических основ формирования лесохозяйственных систем в контексте динамической типологии леса.

**Bermann A., Kozhuhov N.I., Obydennikov V.I. DYNAMIC FOREST TYPOLOGY IS A MODERN SCIENTIFIC-PRACTICAL BASIS OF SILVICULTURAL SYSTEMS.**

Natural and social-economic aspects of dynamic forest typology are considered. The substantiation of scientific-practical formation bases of silvicultural systems is given in a context of dynamic forest typology.

**Родин С.А. НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ И.С. МЕЛЕХОВА И СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЛЕСОВОДСТВА.**

В статье освещены основные разделы творческого научного наследия И.С. Мелехова, определенные им приоритетные комплексные проблемы лесоводства и лесопользования на рубеже XX–XXI веков, результаты исследования ВНИИЛМ по этим направлениям за последние десятилетия.

**Rodin S.A. I.S. MELEKHOV'S SCIENTIFIC HERITAGE AND MODEM INVESTIGATIONS IN FORESTRY.**

All-Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Pushkino, Moscow Region

In the article there is describing the basic section of scientific heritage of outstanding Russian forest scientist XX century Ivan S. Melekhov. He founded the priority problems of forestry and forest management on the boundary XX–XXI centuries. The article describes the results of the investigations by the researcher of All-Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry for last decades.

**Рожков В.А., Степаненко И.И., Кормилцина О.В. ПОВЫШЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ В ОПЫТАХ С МИНЕРАЛЬНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ В СОСНЯКАХ УНЖЕНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ.**

В статье представлены результаты опытов с минеральными удобрениями и их влияние на свойства почв в сосняках разных типов леса Унженской низменности.

**Rojkov V.A., Stepanenko I.I., Kormilicina O.V. INEREASING SOIL FERTILITY IN EXPERIMENTS WITH MINERAL FERTILIZERS IN PINE STANDS OF UNGENSKAYA LOWLAND.**

The research results are presented for experiments with mineral fertilizers and their influence on the soil properties in pine stands of different forest types of Ungenskaya lowland.

**Рожков В.О. ЛЕСНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПЛАНТАЦИИ В ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ.**

Изложены предварительные результаты исследования 10...20-летних плантационных культур ели европейской в Ярославской области по данным изысканий на 7 пробных площадях.

**Rozhkov V.O. FOREST INDUSTRIAL PLANTATIONS IN YAROSLAVSKAYA REGION.**

Precedence results of *Picea abies* 10...20 year plantation cultures in Yaroslavskaya region according data on seven sample areas investigations are expounded.

**Уголев Б.Н. ИВАН СТЕПАНОВИЧ МЕЛЕХОВ (К 100 ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ).**

В статье освещается деятельность академика РАСХН И.С. Мелехова как выдающегося ученого в области древесиноведения.

**Ugolev B.N. IVAN STEPANOVICH MELIKHOV ( THE 100<sup>TH</sup> ANNIVERSARY).**

The article deals with the scientific activity of the RASA academician I. S. Melikhov who was an outstanding scientist and researcher in wood science.

**Кишенков Ф.В. И.С. МЕЛЕХОВ – КРУПНЫЙ УЧЕНЫЙ И ТАЛАНТЛИВЫЙ ПЕДАГОГ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ.**

Изложены личные воспоминания автора от общения с И.С. Мелеховым по проблемам лесной науки и образования.

**Kishenkov F.V. I.S. MELEHOV – THE LARGE SCIENTIFIC AND TALENTED TEACHER OF THE HIGHER SCHOOL.**

Personal memoirs of the author from dialogue with I.S. Melehovym on problems of a wood science and education are stated.

**Самошкин Е.Н. АКАДЕМИК ИВАН СТЕПАНОВИЧ МЕЛЕХОВ: УЧЕНЫЙ И ЧЕЛОВЕК.**

Приведены воспоминания о встречах и беседах, которые оставили яркие впечатления об И.С. Мелехове – ученом и человеке.

**Samoshkin E.N. ACADEMICIAN IVAN STEPANOVICH MELEHOV: THE SCIENTIST AND THE PERSON.**

Memoirs on meetings and conversations which have left bright impressions about I.S. Melehove – the scientist and the person are resulted.

**Мошкалев А.Г., Хлюстов В.К. ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА РАЗРЕЖИВАНИЯ ДРЕВОСТОЕВ ПРИ КОМПЛЕКСНЫХ РУБКАХ.**

Рассмотрено решение оптимизационной задачи с критерием, ориентированным на максимальный объем лесопользования в смешанных сосново-березово-осиновых и елово-березово-осиновых древостоях различных уровней продуктивности и полноты при комплексных рубках различной интенсивности и сроках повторяемости. Показаны методические приемы использования закономерностей текущего прироста при восстановлении запаса составляющих древесных пород между очередными приемами рубки. Предложены нормативы интенсивности разреживаний и сроков повторяемости комплексных рубок (без учета волоков) для одноярусных, разновозрастных и относительно разновозрастных древостоев, а также методика расчета промежуточного пользования при комплексных и реконструктивных рубках.

**Moshkalev A.G., Khljostov V.K. THE OPTIMIZATION OF WOOD STAND THINNING REGIME CLURING COMPLEX CUTTING.**

It was considered the decision of optimation task with the criterion, which focused on maximal volume of wood usage in mixed pine-birch-aspen and furtree– birch-aspen woods of various levels of efficiency and completeness at complex cabins of various intensity and terms of repeatability.

The methodical receptions, use of laws of the current gain at restoration of a stock of making wood breeds between the next receptions of cabin are shown.

It was offered the specification of intensity cut through and terms of repeatability of complex cabins for one-circle, one-age and concerning one-age woods, and technique of account of intermediate usage at the complex and cabins of reconstruction.

**Родин А.Р. УЧЕНИЕ О ТИПАХ ВЫРУБОК И.С. МЕЛЕХОВА – СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ ОСНОВА ИСКУССТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСА.**

Показана роль типологии вырубок академика И.С. Мелехова при искусственном лесовосстановлении площадей, пройденных сплошными рубками.

**Rodin A.R. I.S. MELEKHOV'S CLEAR CUT TYPES STUDY IS A MODERN SCIENTIFIC BASIS OF MAN-MADE REFORESTATION.**

The role of cutting classification developed by academician I.S. Melikhov is shown as related to the man – made reforestation of clear cuttings.

**Душа-Гудым С.И. О РАДИАЦИОННОЙ ПИРОЛОГИИ ЛЕСА.**

Рассматривается проблема радиоактивных лесных пожаров и становление нового научного направления в лесной пирологии – радиационной пирологии леса. Проблема радиоактивных лесных пожаров стала весьма злободневной после Чернобыльской катастрофы 1986 года.

**Dusha-Gudym S.I. ON THE RADIATION PYROLOGY OF THE FOREST.**

Are examined the problem of radioactive forest fires and the formation of new scientific direction in the forest pyrology – the radiation pyrology of forest. The problem of radioactive forest fires became very topical after the Chernobyl catastrophe of 1986.

**Марадудин И.И. МИГРАЦИЯ ЦЕЗИЯ-137 В ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗАХ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВСЛЕДСТВИЕ КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС.**

В развитии идей И.С. Мелехова об особенностях биологического круговорота веществ в лесу рассматривается экологическая значимость радиационного фактора. Приводятся модели миграции  $^{137}\text{Cs}$  в основных компонентах лесных биогеоценозов. Показано взаимобусловленное влияние трех основных эколого-лесоводственных факторов (биоморфогенетических свойств лесных формаций, плодородия и степени увлажнения лесных почв) на распределение  $^{137}\text{Cs}$  в лесном биогеоценозе и величину коэффициентов перехода  $^{137}\text{Cs}$  из почвы в растительность.

**Maradudin I.I. MIGRATION OF CESIUM-137 IN THE FOREST BIOGEOCENOSIS, CONTAMINATED AS A RESULT OF THE CATASTROPHE ON CHERNOBYL NPP.**

In the development of Melexov's ideas about the special features of the biological rotation of substances in the forest is examined the ecological significance of radiation factor. Are given the models of migration  $^{137}\text{Cs}$  in the basic components of forest biogeocenosis. Is shown the interdependent influence of three basic ecological– forestry factors (biomorfogenetic properties of forest formations, fertility and the degree of moistening forest soils) on distribution  $^{137}\text{Cs}$  in the forest biogeocenosis and value of transfer factors  $^{137}\text{Cs}$  from the soil into the vegetation.

**Обыденников В.И., Коротков С.А. ОСОБЕННОСТИ СЕРТИФИКАЦИИ ЛЕСОВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ.**

Лесная сертификация приобретает все большее значение. В статье рассмотрены критерии и индикаторы лесоводственных систем на уровне биогеоценоза и региона.

**Obydennikov V.I., Korotkov S.A. CHARACTERISTICS OF FORESTRY SYSTEMS CERTIFICATION.**

Forest certification is taken on growing importance. Criteria & indicators of forestry systems' certification at the level of biogeocenose & regions are considered in the article.

**Дроздов И.И., Дроздов Ю.И. КУЛЬТУРЫ СОСНЫ СКРУЧЕННОЙ В РЕШЕНИИ СЫРЬЕВОЙ ПРОБЛЕМЫ БАЛАНСОВОЙ ДРЕВЕСИНЫ.**

Представлены обзорный и экспериментальный материалы, подтверждающие правомерность мнения академика И.С. Мелехова о целесообразности интродукции сосны скрученной в плантационные культуры на балансы.

**Drozdov I.I., Drozdov J.I. THE CULTURE OF PINUS CONTORTA IN DESISION OF RAW MATERIAL PROBLEM OF BALANCE WOOD.**

The review and experimental materials confirm the proper of academicion I.S. Melekhov's opinion about Pinus contorta introduction in plantation culture for balances are set.

**Дроздов И.И., Шадрин А.А., Шадрина С.А. СОВРЕМЕННЫЕ ПРИЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ НА БАЗЕ ЭКОЛОГО-СБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ.**

Представлен фактический материал по использованию новых эколого-сберегающих лесокультурных технологий в подтверждение позиции и взглядов академика И.С. Мелехова на современные приемы лесовосстановления.

**Drozdov I.I., Shadrin A.A., Shadrina S.A. MODERN METUODS OF MAM-MADE FOREST REGENERATION ON CCOLOGICALLY CONSERVATIVE TECHNOLOGIES BASIS.**

The practical material on the use of new ecologically conservative forestcrop technologies is represented in confirmation with the position and views of Academic I. S. Melekhov about modern methods of forest regeneration.



**Габдрахимов К.М., Хайретдинов А.Ф. РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ И.С. МЕЛЕХОВА ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ.**

Дается обоснование важнейших параметров экологической продуктивности лесов.

**Gabdrakhimov K.M., Khajretdinov A.F. THE DEVELOPMENT OF I.S. MELEKHOV'S CONCEPTION ABOUT ECOLOGICAL PRODUCTIVITY OF FORESTS.**

The foundation of forest ecological productivity main parameters is given.

**Мухамедшин К.Д., Мухамедшин Р.К. СТРАТЕГИЯ НЕИСТОЩИТЕЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДРЕВЕСНЫХ РЕСУРСОВ ЛЕСА.**

Анализируются состояние и перспективы повышения эффективности использования недревесных ресурсов леса. Выявлено снижение запасов дикорастущих грибов и ягод. Предложен комплекс мероприятий, повышающих стабильность и урожайность ценных лесных грибов и ягод.

**Mukhamedshin K.D., Mukhamedshin R.K. THE STRATEGY OF SUSTAINABLE USE NON-TIMBER FOREST RESOURCE.**

The analysis of position and perspective use of effective use of Non-timber forest resource. Revelation lowering of reserves wild mushrooms and berries. Pretexted the complex measure, which raise the stabilize and productivity of pine forest mushrooms and berries.

**Обыденников В.И., Титов А.П., Ефимова Е.В. СОСТОЯНИЕ НИЖНИХ ЯРУСОВ ЛЕСОВ НП «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ».**

Приводятся результаты исследований нижних ярусов леса национального парка «Лосиный остров». Показано влияние рекреационного лесопользования на состав, проективное покрытие и встречаемость основных видов подроста, подлеска и живого напочвенного покрова в разных группах типов леса.

**Obydennikov V.I., Titov A.T., Efimova E.V. THE CONDITION OF UNDERSTORIES IN THE RECREATION PARK «LOSUNY OSTROV (ISLAND)».**

The research results of forest understory in the recreation park «Losuny Island» are given. It is shown how recreation forest management influences the composition, design cover and occurrence of basic species of young growth, underbrush and living soil cover in various groups of forest types.

**Никитин Ф.А., Никитин В.Ф. ИСТОРИЯ ОСВОЕНИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ КЛИНСКО-ДМИТРОВСКОЙ ГРЯДЫ.**

Проведен краткий анализ истории освоения лесов Клинско-Дмитровской гряды и их состояния. Предложены пути повышения продуктивности при многостороннем и комплексном использовании лесных земель.

**Nikitin F.A., Nikitin V.F. HISTORY OF ASSIMILATION, MODERN CONDITION AND WAYS OF INCREASING FOREST PRODUCTIVITY OF KLINSKO-DMITROVSKOJ RIDGE.**

The brief analysis of history assimilation of forest Klinsko-Dmitrovskoj ridge and their modern conduction is conducted. Ways of increasing forest productivity are offered at multilateral and complex use of forest lands.

**Ломов В.Д., Ефимова Е.В., Янгутов А.И. ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА ЛЕСОВОДСТВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОЦЕНКУ СОСТОЯНИЯ ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НП «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ».**

Рассмотрены вопросы устойчивости хвойных насаждений испытывающих рекреационные нагрузки. Лесоводственно-экологическая оценка состояния древостоев дана с использованием анатомического метода исследований.

**Lomov V.D., Efimova E.V., Yangutov A.I. INFLUENCE OF RECREATION LOADS ON SILVICULTURAL-ECOLOGICAL ESTIMATION OF STATE OF CONIFEROUS STAND IN NATIONAL PARK OF «LOSINIY OSTROVE».**

The questions of coniferous stands sustainable in conditions of recreation loads are shown. Silvicultural-ecological estimation is given with using of anatomical method.

**Желдак В.И. ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ.**

В статье рассмотрены вопросы использования системного принципа в лесоводстве и лесном хозяйстве на протяжении столетия, показана роль И.С. Мелехова в определении основных направлений формирования и развития лесоводственных систем, приведены результаты работ ВНИИЛМ, выполненных (под руководством А.В. Побединского, Н.А. Моисеева и с участием автора) в течение более двух десятилетий, по разработке систем лесохозяйственных мероприятий, обеспечивающих при их реализации на практике достижение целей устойчивого управления лесами и лесопользования.

**Zheldak V.I. THE MODERN SYSTEMS FOR FORESTRY.**

All-Russian Research Institute of Silviculture and Mechanization of Forestry (VNIILM), Pushkino, Moscow Region, Russia

The paper has considered issues of the use of a system-defined principle in the silviculture and the forestry during a century. I.S. Melehov's role in the elaboration of the modern forestry development directions has been described. Included are results of research works of VNIILM on the development of silvicultural measures that ensuring on their realization in practice goals of the sustainable forest management and forest use. The works were carried out during more than two decades under the direction of Pobedinski A.V. and Moiseev N.A with the assistance of the author.

**Войтюк М.М. СЕЛЬСКИЕ ЛЕСА, ИХ ОСОБЕННОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ.**

В статье рассматривается современная агроэкологическая ситуация в Центральном федеральном округе Российской Федерации.

**Voityuk M.M. RURAL FORESTS, THEIR DISTINCTIVE FEATURES AND PRODUCTIVITY.**

The article presents the distinctive features of rural forests at the example of the Central Federal Region. Their resource potential is described. The analysis of distinctive features of forest crops areas is given.

**Касимов В.Д., Касимов Д.В. СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕСОВ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА Л.Н. ТОЛСТОГО «ЯСНАЯ ПОЛЯНА» ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ТЕХНОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ.**

В статье дается оценка долговременного техногенного воздействия на состояния лесных насаждений. Приводятся данные по экологическому зонированию территории музея-заповедника. Рассматривается различная устойчивость древесных пород к воздействию токсикантов.

**Kasimov V.D., Kasimov D.V. STRUCTURAL CHANGES OF THE MUSEUM «YASNAYA POLYANA» FOREST STANDS UNDER THE LONG-TERM TECHNOGENIC IMPACT.**

The assessment of the long-term technogenic impact on forest stands is discussed in the article. It describes ecological zoning of the museum territory and resistance level of tree species to toxicants.

**Баранов А.Ф., Пальчиков С.Б. ЛЕСОВОДСТВЕННОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ УЧЕТА И ОЦЕНКИ ДРЕВЕСНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПОЛЬЗОВАНИИ.**

В статье рассматриваются вопросы совершенствования нормативной базы для оценки древесных ресурсов при промежуточном пользовании.

**Baranov A.F., Palchicov S.B.**

This article explores questions relating to the formation of plants by the means of or with the help of nature and forest preservation organizations.

**Автухович И.Е. ДЕТОКСИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ И ФИТОЭКСТРАКЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ.**

Данная статья посвящена повышению экологической продуктивности метода фитоэкстракции тяжелых металлов из загрязненных почв и вод посредством применения хелатообразующих органических кислот. В результате внесения этих кислот поглощение металлов корнями древесных растений из почв и вод было увеличено в 2–4 раза.

**Avtuhovich I.E. DECREASING OF TOXICITY OF CONTAMINATED SOILS AND PHYTOEXTRACTION OF HEAVY METALS ON THE BASIS OF USING TREE PLANTS.**

This article is devoted to increasing of ecological productivity of method heavy metals phytoextraction from polluted soils and waters by means of using chelatoforming organic acids. As a

results of applying these acids was increasing of metal's uptaking by roots of trees from soils and waters in 2–4 times.

**Дробышев Ю.И., Коротков С.А. ИЗ ОПЫТА ВЕДЕНИЯ ЛЕСОПАРКОВОГО ХОЗЯЙСТВА В ШВЕЦИИ.**

Одним из важных аспектов продуктивности лесов является продуцирование ими так называемых «невещественных полезностей», благодаря которым леса могут выполнять, в частности, рекреационную функцию. В статье на примере городского леса в г. Упсала (Швеция) рассмотрены подходы к разностороннему использованию рекреационного потенциала насаждений, благоустройству и предохранению от дигрессии лесной территории. Сделана попытка осмысления причин успеха лесной службы в поддержании порядка в этом лесу.

**Drobyshev U.I., Korotkov S.A. SOME REMARKS ON CITY FORESTS MANAGEMENT IN SWEDEN.**

One of important aspects of forest productivity is their production of so-called “immaterial usefulnesses”, which in particular allow forests to perform a recreational function. In the article approaches are discussed to many-sided use of recreational potential of forest stands as well as to their accomplishment and protection against degradation with reference to a city forest in Uppsala (Sweden). An attempt is made to consider the cause why forest service has a success in maintaining order in this forest.

**Волков С.Н. ФОРМЫ РЕКРЕАЦИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЛЕСНУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ.**

По материалам исследований лесов Рязанской Мещеры рассмотрены основные формы рекреационного воздействия и их экологические последствия.

**Volkow S.N. THE FORMS OF RECREATION AND THEIR IFLUENCE ON THE FOREST VEGETATION.**

According the materials of investigations of Rjazan Metshera forests the main forms of recreating influence and their ecological consequences are looked through.

**Мерзленко М.Д. ИСТОРИЯ ЗАРОЖДЕНИЯ И СТАНОВЛЕНИЯ ЛЕСНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ.**

Рассмотрены исторические аспекты зарождения и становления лесного образования в России. Статья основана на реальных исторических фактах.