

# ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

5

2007

Теоретический и научно-  
производственный журнал

Основан в 1833 году



## КАЛЕНДАРЬ

### ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫХ И ПАМЯТНЫХ ДАТ В 2007 г.

205 лет со дня рождения (1802—1840) **Петра Андриановича Перельгина** — лесоведа, профессора С.-Петербургского лесного института (1826), автора первых учебных пособий по лесным дисциплинам. Окончил естественный факультет С.-Петербургского университета (1823). Преподавал в Лесном институте лесоводство, таксацию и лесную технологию. Из сочинений наибольшее значение имеет «Начертание правил лесоводства» (1831). Это первый опыт систематического руководства по лесовозращению на русском языке. Для перевода немецких технических выражений ему пришлось создать целый ряд терминов, большая часть которых позднее получила полное право гражданства в русской лесоводственной литературе (1835).

В «Лесном журнале» помещены следующие его статьи: «Об охране леса от вреда, причиняемого домашним скотом» (1833); «О влиянии лесов на органическую и неорганическую природу» (1833); «План составления статистико-географического описания лесов» (1834); «О древесных породах, растущих на Швейцарских горах» (1835); «О лесоботанических системах» (1836); «Сороковой бор» (1838); «Замечания о некоторых дачах в западной части Олонечской губернии» (1839); «Об уродливостях в сосновых деревьях» (1840). Он является автором первого учебника «Лесоохранение или правила сбережения растущих лесов» (1835). Был запасным ученым лесничим при Департаменте государственных имуществ, постоянным автором и лектором Вольного экономического общества. В самом начале планового лесостроительства (1839) вышла его работа «Об осмотрении лесов Санкт-Петербургской губернии», где научно обоснованы основные положения предстоящего лесостроительства. В 1839 г. вышел в отставку, а через год умер, прожив всего 37 лет.

200 лет со дня рождения (1807—1865) **Адольфа-Фридриха Боде** — профессора Лесного института. После окончания Берлинской лесной академии занял в 1828 г. место заведующего обширными лесами барона Медема в Курляндии, с 1832 по 1835 г. состоял уже на государственной службе в должности инспектора по разработке торфа и одновременно преподавал лесные науки во вновь открытых лесных классах при митавской гимназии. В 1840 г. приглашен в Лесной институт на должность преподавателя лесной таксации, лесоводства, науки о государственном лесном хозяйстве и егерского искусства, где работал до выхода в отставку в 1855 г. Последние годы своей жизни снова посвятил частной лесной службе, управляя помещичьими лесами в Костромской и Нижегородской губ.

Из литературных трудов кроме разных статей, помещенных в «Лесном журнале» за 1832, 1834 и 1838 гг., а также в немецких лесоводственных журналах, следует отметить сочинение, явившееся в русском переводе Я. Грахова под названием «Ручная книга для хозяйственного обращения с лесами» (1840), «О границах распространения в Европейской России главнейших древесных растений» (1843), «Руководство к разведению лесов» (1853), «Карманная книга для русского лесничего на 1855 год» (в трех частях) в «Руководстве для добычания и употребления торфа в России» (Изд. 2-е. СПб., 1858 г.; Изд. 1-е (перевод с немецкого) — 1834 г.). Скончался 31 января 1861 г.

135 лет со дня рождения (1872—1940) **Александра Григорьевича Марченко** — ученого лесоведа, экономиста, профессора и заведующего кафедрой лесостроительства и лесной таксации Ново-Александровского института сельского хозяйства и лесоводства, организатора управления лесами на Украине (1922), заведующего лесной подсекцией Госплана УССР (1923).

Родился в семье крестьянина в Харьковской губ. После окончания Лесного института оставлен на кафедре лесоводства для подготовки к научно-педагогической деятельности. Ученик проф. В. Я. Добровлянского. Для изучения зарубежного опыта ведения лесного хозяйства направлен в Германию и Францию, где большое внимание уделял методам ухода за насаждениями. После заграничной командировки в течение года работал младшим запасным лесничим в Тульских засеках, где занимался разработкой прогрессивных мер по уходу за насаждениями (1902).

В 1903 г. избран ассистентом на кафедру лесоводства, возглавляемую проф. Г. Ф. Морозовым в Лесном институте. С 1905 г. был избран профессором и заведующим кафедрой лесостроительства и лесной таксации в Ново-Александровском институте сельского хозяйства и лесоводства. Одновременно заведовал Лесной опытной станцией и Лесной дачей «Руда» (1905—1914). В Харьковском сельскохозяйственном институте руководил кафедрой лесостроительства до 1930 г. (до перевода лесохозяйственного факультета в Киев). В 1922 г. был организатором и первым руководителем Всеукраинского управления лесами (ВУПЛ).

В 1923 г. Марченко назначен заведующим лесной подсекцией Госплана УССР. В 1930 г. был учрежден УкрНИИЛХ (по предложению Г. Н. Высоцкого и обоснованию А. Г. Марченко). В этом НИИ он работал до конца жизни (1940). Ученым изданы труды по лесоводству, лесной таксации и лесостроительству, экономике, организации и управлению лесным хозяйством. Он также занимался разработкой лесной политики, был автором Лесостроительной инструкции (1922, 1927), одним из инициаторов введения в учебный план подготовки ученых лесоводов «Экономики лесного хозяйства» как самостоятельной специальной дисциплины. Среди его работ наиболее известны «Восстановление лесного хозяйства Украины», «Задачи лесной политики на Украине».

105 лет со дня рождения (1902 г.) **Николая Андриановича Наговицына** — известного лесостроителя, заслуженного лесоведа РСФСР. После окончания в 1927 г. Лесного института работал помощником лесничего, лесничим, таксатором, директором Учебно-опытного лесхоза. В 1936 г. ему было поручено организовать Горьковское управление лесоохраны и лесонасаждений. В 1936—1940 гг. на территории Горьковского обл., Марийской и Чувашской АССР им проведена большая работа по созданию лесхозов, лесостроительству, лесовосстановлению, охране и защите леса, рациональному использованию древесины и ее отходов для выпуска товаров народного потребления.

С 1940 г. Н. А. Наговицын — управляющий Всесоюзной конторой «Леспроект». В 1947 г. им организовано ВО «Леспроект», где под его руководством осуществлен перевод лесостроительства на новую методику лесостроительных работ с применением аэрофотосъемки. В 1949 г. назначен начальником проектно-изыскательского объединения «Агролеспроект», которым руководил на протяжении 16 лет. За этот период объединение превратилось в ведущую проектную организацию, решавшую сложнейшие вопросы лесного хозяйства и защитного лесоразведения.

В последние годы жизни был главным инженером Союзгипролесхоза, принимал активное участие в разработке схемы развития и размещения проектных организаций Гослесхоза СССР, проектов Положения о государственном контроле за состоянием, использованием, воспроизводством, охраной и защитой леса, Положения о государственной лесной охране СССР и др. Скончался в 1986 г. в Москве.

105 лет со дня рождения (1902—1984) **Петра Львовича Никитина** — талантливого организатора агролесомелиоративных работ, заместителя министра лесного хозяйства СССР (1949—1953). После окончания Саратовского института сельского хозяйства и мелиорации работал районным агролесомелиоратором в Аткарском и Сердобском районах Саратовской обл. (1927—1928). Заведовал Камышинским агролесомелиоративным опытным пунктом (1929—1934). Был главным инженером Сталинградской лесомелиоративной МТС, которая в 1946 г. была реорганизована в производственно-экспериментальную станцию. В 1948—1949 гг. был главным инженером Сталинградского территориального управления по насаждению государственных полос, затем находился на посту заместителя министра лесного хозяйства СССР. С 1953 г. в связи с реорганизацией министерства был заместителем начальника главного управления лесного хозяйства и полесезащитного лесоразведения Минсельхоза. С его именем связаны организация и выполнение крупномасштабных работ на юго-востоке страны, в том числе создание государственных защитных лесных полос и зеленого кольца вокруг Сталинграда.

75 лет со дня рождения (1932—1997) **Николая Григорьевича Петрова** — специалиста в области лесного хозяйства, доктора сельскохозяйственных наук (1984), заслуженного деятеля науки РФ, академика РАСХН (1997).

После окончания Хреновского лесного техникума (1949) работал лесостроителем в Юго-Восточном тресте ВО «Леспроект». Окончил Воронежский лесотехнический институт (1959). Работал в НИИ сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В. В. Докучаева лесостроителем, научным сотрудником, в аппарате Минсельхоза РСФСР и СССР — заведующим отделением агролесомелиорации. Был заместителем академика-секретаря Отделения лесного хозяйства и защитного лесоразведения РАСХН (с 1990 г.).

Область научных интересов — проблемы ландшафтно-системной агролесомелиорации. Им подготовлено и опубликовано более 100 работ, среди них «Система лесных полос» (1975), «Опыт комплексного изучения экологических системных полос» (1979), «Эффективность защитного лесоразведения» (в соавторстве, 1986), «Ландшафтная агролесомелиорация» (1996).

**Е. В. КУРИЛЫЧ (ВНИИЛМ)**



# ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

## 5 2007

ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1833 ГОДУ  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

### УЧРЕДИТЕЛИ:

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

### Главный редактор

Э. В. АНДРОНОВА

### Редакционная коллегия:

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

### Редакторы:

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

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

☎ (495)  
177-89-80, 177-89-90

Писаренко А. И., Страхов В. В., Крайнев А. А. Есть ли научные основы рыночной экономики в сфере лесного хозяйства?	2
Шутов И. В. Без открытых лесных аукционов нельзя войти в цивилизованный лесной рынок	6

### ЛЕСОВЕДЕНИЕ И ЛЕСОВОДСТВО

Ивонин В. М., Багдасарян А. А. Эрозия почв при рекреации в субальпийских лесах	8
Парамонов Е. Г., Башегуров В. К. Возобновление пихты на вырубках в низкогорье	12
Бех И. А., Читоркин В. В., Чемоданов А. В. Опыт комплексной оценки кедровых лесов	13
Битков Л. М. Хронобиологический принцип лесоводства	15
Григорян Р. А. Лесовосстановительный процесс в дубовых древостоях Армении	17
Алексеев И. А., Ахметов В. М., Шарафутдинов Р. Н. Факторы формирования климаксовых насаждений сосны	19

### ЭКОЛОГИЯ И ЧЕЛОВЕК

Алексеев И. А., Ахметов В. М., Гусева О. Н. Подтопление лесов в зоне водохранилищ: результаты длительного мониторинга	21
Яборов В. Т., Алешичев А. Н. Естественное возобновление растительного покрова на территории Дамбукинского золоторассыпного узла в Приамурье	22
Савченко А. Г. Методика экологизированной биопсии древесных стволов	24

### ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

Ерусалимский В. И., Тищенко В. В., Ахтямов А. Г. Динамика структуры и состава старовозрастных лесных полос Каменной Степи	25
Манаенков А. С., Костин М. В. Современное состояние и возобновительный потенциал лесообразующих пород на обыкновенном черноземе	26
Вавин В. С., Ахтямов А. Г., Тунякин В. Д. Влияние схем смешения на рост главных древесных пород в лесных полосах юго-востока ЦЧР	28
Горейко В. А. Региональные эталоны степного лесоразведения	30
Чеканышкин А. С., Гармашов В. М. Эколого-ландшафтное земледелие в лесозащищенном агроценозе	32

### ЛЕСОУСТРОЙСТВО И ТАКСАЦИЯ

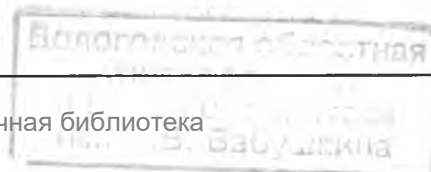
Соколов В. А., Семечкин И. В., Зиганшин Р. А., Поляков В. И., Мурзакматов Р. Т. Современные проблемы инвентаризации лесов России	34
Чернышов М. П., Пиньковский А. М. Оптимизация учета каштановых лесов и организации в них хозяйства	36
Лепехин А. А. Методы определения доли участия группы деревьев при ведении лесопатологического мониторинга	39

### ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСА

Мозолевская Е. Г., Исмаилов А. И. Опасный вредитель ясеня	41
Шешуков М. А., Громыко С. А., Позднякова В. В. Необходимость совершенствования комплексного показателя пожарной опасности в лесу по условиям погоды	42
Валендик Э. Н., Косов И. В. Воздействие тепловых потоков лесного пожара на устойчивость хвойных пород	43
Арцыбашев Е. С., Ермоленко А. А. Пожары в лесных культурах хвойных пород	45
Королев Г. М., Овчинников Ф. М., Хабаров Н. Н., Юськив З. М. Опыт профилактики пожаров	47

Памяти В. Т. Николаенко 33

Памяти И. В. Головихина 33



Цель публикуемой статьи — не критика Лесного кодекса (2006), а поиск ответа на вопрос: является ли лес и разнообразная продукция лесных экосистем рыночным ресурсом, называемым также возобновляемым природным ресурсом, и можно ли создать полноценную рыночную экономику в области управления лесами (государственными и частными).

## ЕСТЬ ЛИ НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ В СФЕРЕ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА?

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

Новый Лесной кодекс (далее — Кодекс) стал плодом слепой веры правительства в некие всемогущие рыночные механизмы, которые якобы помогут реформировать лесное хозяйство как систему управления объектом государственной собственности в правильном направлении. Эта вера без знания предмета лежит в основе всех его действий, а также законодательных инициатив в сфере управления лесами в последние годы, а главной надеждой является увеличение объемов лесозаготовок и соответственно лесного дохода. Согласно ст. 5 Кодекса использование, охрана, защита и воспроизводство лесов осуществляются исходя из понятия о лесе как об экологической системе или как о природном ресурсе. К сожалению, в Кодексе отсутствуют правовые основы механизма создания лесного дохода от управления лесами как объекта государственной собственности. Предполагается, что основные платежи будут поступать от продажи частному сектору прав пользования лесными ресурсами путем сдачи лесов в аренду и от аукционной продажи лесных ресурсов (купли-продажи участков леса на срок до года с целью лесопользования), в результате чего будут осуществляться практически все виды рубок с последующей переработкой древесины. Кроме того, значительные суммы платежей ожидаются от предоставления прав пользования землями лесного фонда для выполнения таких видов работ, как геологическое изучение недр и разработка месторождений полезных ископаемых; строительство и эксплуатация водохранилищ и иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений и специализированных портов; строительство, реконструкция и эксплуатация линий электропередач, связи, дорог, трубопроводов и других линейных объектов.

Все ожидаемые денежные доходы от пользования лесом как государственной собственностью ориентированы на ставки платежей, устанавливаемые или Правительством РФ, или органами государственной власти субъектов РФ, или органами местного самоуправления за 1 га земель лесного фонда или за 1 м<sup>3</sup> заготавливаемой древесины. Но регулирование платежей за право пользования государственной собственностью не охватывает всех потенциальных источников лесного дохода. Поэтому возникает естественный вопрос: что произойдет с лесами, если к ним относиться как к рыночному ресурсу, т. е. что будет с лесами, если их рассматривать в рыночной экономике только как экономический ресурс.

Очертим пространственно-временные условия нашего анализа. Мы исходим из очевидных и всем понятных истин, не требующих особых доказательств о природе леса:

лес — явление географическое, участвует во всех планетарных (глобальных) циклах вещества и энергии в биосфере нашей планеты (воды и биогенных веществ), потому что растет и развивается сотни и тысячи лет в одних и тех же географических зонах (тропической, умеренной и бореальной);

лес — экологический каркас суши, который вовлечен во все процессы трансформации, загрязнения и разрушения окружающей природной среды под воздействием человека;

лес — источник продукции, товаров и услуг, обладающих высоким потребительским спросом;

лес — место сосредоточения естественного производства биологического вещества — древесины и других лесных ресурсов, которые необходимы для существования около 10—16 млн человек, напрямую занятых в мировом лесном хозяйстве (разброс обусловлен неполнотой данных в части учета круглогодичной и сезонной занятости), и около 100 млн человек, напрямую зависящих от лесов, а также всего человечества, которое использует в повседневной жизни продукцию переработки древесины — от бумаги и мебели до домов, сооружений и упаковки для продуктов питания и т. д. [10].

Разумеется, очень важен представленный в современной экономической литературе и на практике опыт перенстройки экономических методов управления лесами, созданных российскими учеными в XIX в., к новым рыночным условиям (работы С. В. Починкова, А. П. Петрова, Н. И. Кожухова, Н. А. Моисеева, П. Т. Воронкова, Г. Н. Филюшкиной и других). Характерной чертой новых разработок в области экономических взаимоотношений человека с лесами является утилитарное рассмотрение только их товарно-денежной компоненты. Усилия этих исследователей направлены на оптимизацию экономических отношений между собственником (государством) и предпринимателями (лесозаготовительными компаниями) в части оплаты права пользования лесами с целью извлечения выгоды, например путем заготовки и продажи древесины. Поэтому до сих пор все современные экономические расчеты в сфере лесопользования строятся на основе ограниченного круга экономических категорий, связанных прежде всего с заготовкой, вывозкой и реализацией различных сортиментов древесины, а иногда — даже с ценами на продукцию ее глубокой переработки на потребительском рынке (пиломатериалы, мебель, целлюлоза, бумага, картон).

К сожалению, современная лесная экономика все еще не касается ни биосферных, ни социальных свойств лесов, называемых еще невесомыми полезностями леса, которые в рыночной экономике также должны служить источником формирования лесного дохода. Мы уже подробно рассматривали [1] содержание понятия «невесомые полезности леса», введенного русским лесоводом А. Ф. Рудзким в «Руководстве к устройству русских лесов» (2-е изд. С.-Пб., 1893, 464 с.) для описания свойств и услуг леса, хотя и имеющих большой спрос, но которые невозможно оценить в прямом стоимостном выражении: экономическое значение их определяется опосредованно. Их можно назвать и нерыночными полезностями, поскольку на мировом рынке они не учитываются как лесная продукция или лесные товары.

В настоящее время выделяют три основные группы свойств лесов:

**продукционные** охватывают природную способность лесов производить различные виды лесной продукции, имеющей материальный рынок спроса в экономических системах разных стран (от древесины, живицы, древесного сока, ягод, грибов до мяса диких животных и других второстепенных лесных продуктов и видов ресурсов побочного пользования);

**экологические** охватывают биосферные свойства всех уровней, поскольку леса участвуют в круговороте энергии и вещества (воды, углерода, азота и других важных для жизни элементов и их соединений) на всех уровнях взаимодей-

ствия — от локального до глобального. Леса не просто поддерживают, а улучшают баланс вещества в природе, поскольку они меняют параметры биосферы, так как им присущи средообразующие или биосферообразующие свойства;

**социальные** считаются наиболее важными и сложно структурированными свойствами, так как формируют среду, благоприятную для жизнедеятельности общества. Они подразделяются на две подгруппы — санитарно-гигиенические и духовные свойства.

Легко понять, что для человека важны все три группы свойств леса. До настоящего же времени только для продукционных свойств выстраивались товарно-денежные отношения, а для экологических и социальных — отношения потребления нематериальной продукции леса как бесплатно предоставляемых природой услуг. Поэтому экологические и социальные свойства леса можно смело отнести к невесомым полезностям или к нерыночной продукции леса.

Лесная наука редко затрагивает данные вопросы. Исключение составляют работы классификационного плана [5]. Это связано с тем, что в потребительском спросе на лесную продукцию до сих пор доминирует древесина. Даже развитые страны мира с их экологически и социально чувствительными рынками лесоматериалов крайне неохотно включают в лесную политику, а тем более в лесное законодательство, вопросы управления лесами как экосистемами, свойствами которых люди пользуются и даже извлекают доход [7]. Вот почему лесные исследования в разных странах до сих пор сосредоточены на повышении продуктивности лесов, т. е. на усилении их продукционных свойств. Однако есть и другая сторона проблемы. Изначальная ориентация лесного хозяйства из экономических соображений на продукционные свойства лесов создает значительные трудности для вовлечения в расчеты и в ведение лесного хозяйства невесомых полезностей леса, т. е. для использования его экологических и социальных свойств в рыночной экономике.

Одно провозглашение принципа платности природопользования не способствует решению этой проблемы, поскольку у невесомых полезностей нет рыночной цены, хотя на них есть потребительский спрос. Возникает отнюдь нетривиальная задача — оценить размеры и качество предложения лесами экологических и социальных свойств как услуг, с одной стороны, пользующихся спросом, с другой — получаемых от природы бесплатно. Пусть не покажется странной постановка вопроса в отношении, казалось бы, очевидного явления: лес рубят, лес воруют, лесом торгуют... На самом деле все не так просто. Поясним это примером.

Внедрение рыночных отношений в управление лесами опирается в нашей стране прежде всего на развитие арендных отношений и лесных аукционов (при предоставлении лесных участков в краткосрочное пользование). Аренда лесных участков базируется на принципах добровольности сторон при установлении между ними договорных отношений и их равноправия при определении своих прав и обязанностей, на срочности договора и платности пользования лесной продукцией. Основой арендных отношений является достижение баланса интересов двух сторон: владельца лесов (государства в лице уполномоченных им органов управления лесами) и лесопользователя (частных предприятий и лиц, пользующихся лесами). Можно сказать, что в экономике смешанного типа договором аренды лесного участка оформляется сосуществование двух форм собственности: частной, которая принадлежит арендатору в виде заготовленной лесной продукции (прежде всего, древесины), и государственной, которая принадлежит Российской Федерации в виде лесного участка как части лесной экосистемы, откуда арендатор изымает лесную продукцию.

Аренда лесных участков определена лесным законодательством на весьма значительный срок (до 49 лет), который может пролонгироваться. Поскольку она, как правило, предполагает комплексный характер лесопользования, арендатор имеет возможность на протяжении десятилетий вовлекать в хозяйственное пользование различные виды продукции лесных экосистем и регулировать в пределах установленных лесным законодательством норм и сроков объемы их изъятия, а также интенсивность и глубину воздействия на лесные экосистемы. Это означает, что интересы собственника (государства) и лесопользователя (частного предприятия) во многом не совпадают, в первую очередь по экологическим вопросам. Кроме того, попытки переложить на арендатора проведение всех видов лесохозяйственных работ, заключающихся в сбережении и восстановлении лесных экосистем, которые подвергаются негативным воздействиям при лесозаготовках даже в зимний период, не только не перспективны, но и опасны, а потому глупы.

Данный пример также подтверждает, что экономические интересы государства как собственника, передающего право пользования своей собственностью (лесами) на определенный срок, заключаются в соблюдении трех основных условий: в получении платы за изымаемую с арендованной территории лесную продукцию, размер которой устанавливает собственник; в применении арендатором таких технологий изъятия лесной продукции, которые гарантируют сохранение лесной экосистемы (в первую очередь, восстановление леса на вырубках); в использовании арендатором арендованных лесных участков по целевому назначению.

Естественно возникает следующий вопрос: каким образом рыночная экономика учитывает весьма сложные процессы развития и восстановления лесных экосистем, сдаваемых в аренду по частям, в виде лесных участков. Да в том-то и дело, что никак не учитывает. Мало того, включение лесов в качестве внешнего ресурса в рыночную экономическую систему является опасным нарушением законов природы, ведущим к разрушению экономической и экологической систем, вовлеченных в так называемое рыночное взаимодействие. Для доказательства приведем результаты различных исследований.

Если не считать Мальтуса, то в современной науке наибольшие доказательства представил в своих работах Николас Джорджеску-Реген, американский физик и экономист, родившийся в Румынии. В монографии «Закон энтропии и экономический процесс» (1971) он проанализировал последний с точки зрения второго начала термодинамики. Этот фундаментальный принцип устанавливает необратимость макроскопических процессов, протекающих с конечной скоростью. Применительно к экономическим системам было показано, что они не могут существовать вечно, как невозможен вечный двигатель. Экономические системы с течением времени становятся неэффективными, потому что тратят энергии больше, чем потребляют [8]. В монографии «Энергия и экономические мифы» (1976) он впервые доказал, что саморегуляция рыночной экономической системы есть миф, не выдерживающий критики с позиции физики и здравого экономического смысла [9]. С легкой руки этого ученого фундаментальные вопросы экономического развития и взаимоотношений экономических систем с окружающей природной средой стали предметом серьезных аналитических исследований.

Начиная со Стокгольмской конференции ООН по окружающей человека природной среде (1972) и с момента создания Всемирной комиссии по проблемам развития и окружающей природной среды (1983) человечество занимается решением этих вопросов. Комиссия ООН под руководством бывш. премьер-министра Норвегии Х. Г. Брундтланд проанализировала сотни тысяч документов и материалов, полученных практически от всех стран — членов ООН, и подготовила специальный доклад «Наше общее будущее» [12]. Стало очевидным, что проблемы окружающей среды и социально-экономического развития стран больше не могут рассматриваться отдельно друг от друга и государства должны в своей политике и принимаемых решениях считаться с их последствиями для окружающей среды. Была создана Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992), на которой главы государств и правительства фактически утратили возможность бездействовать под прикрытием общих фраз о недостатке информации и игнорировать предостережения ученых о глобальных изменениях биосферы в результате экономического развития. В качестве принципиального решения обозначенных на этой Конференции задач была сформулирована концепция устойчивого развития: сочетание экономического роста, связанного с потреблением природных ресурсов, и сохранение природных экосистем. Тогда никто не задумывался о научном обосновании этой концепции, потому что она казалась политикам как ее создателям вполне убедительной. Для ее продвижения не требовалось каких-либо доказательств, ведь она легко вписывалась в доминирующую материалистическую картину мироздания.

Первоначально наибольший интерес, не угасший до сих пор, вызывали оценки размеров природных ресурсов (нефти, газа, лесов) и емкости среды для отходов с учетом прогнозов роста народонаселения планеты. Таким образом, вопрос обеспеченности природными ресурсами стран — лидеров мировой экономики и вопросы загрязнения окружающей природной среды приобрели первостепенное значение. Начиная от прогнозов для Римского клуба [11] и ряда других исследователей длительное время преобладало мнение, что окружающая человека природная среда может играть роль обменного буфера, обеспечивающего на длительную перспективу поток энергии и ресурсов в экономичес-

кие системы. Но при этом отошла на второй план научная обоснованность вопросов экономического развития. Затем предметом научных дискуссий являлись вопросы глобальных климатических изменений, среди которых постепенно, но вполне закономерно главными стали вопросы лесного хозяйства, поскольку только леса способны естественным образом снизить концентрацию парниковых газов в атмосфере за счет интенсивного поглощения углекислого газа. Возникло два полюса суждений о месте и роли лесов в экономическом развитии.

Человечество признало глобальную значимость лесов планеты для развития и выживания современной цивилизации в 1992 г. на Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро). До этого управление лесами во всех странах мира развивалось в направлении пользования имеющимися лесами, т. е. примитивного изымания из лесных экосистем создаваемых природой запасов биологического вещества — древесины и другой лесной продукции. Восстановление лесов после рубок рассматривалось как восстановление экономического ресурса (целевое выращивание насаждений), а не как восстановление лесных экосистем.

Теоретики рыночной экономики превратили лес в секцию глобального супермаркета, а лесную продукцию — в товар на ее полках. Так проще и понятнее разобраться в обществе потребления. Правила покупок нужных лесных товаров предельно просты: выбери товар и заплати за него (попенную плату). Лесные товары еще подвезут, и полки с лесной продукцией, как думают рыночные экономисты, не опустеют никогда, потому что конкуренция и свободная торговля являются регуляторами рынков спроса и предложения лесных товаров, а лес вырастет сам или при помощи человека. В этом заключается суть рыночного капитализма, свободного рынка или того, что называют сейчас «рыночной моделью развития».

Когда мы говорим «рынок», то имеем в виду некий институт или механизм, который сводит вместе покупателей (предъявителей спроса) и продавцов (поставщиков) конкретного товара или услуги. Согласно определению Российского энциклопедического словаря рыночная экономика — это социально-экономическая система, развивающаяся на основе частной собственности товарно-денежных отношений. Она опирается на принципы свободы предпринимательства и свободы выбора. Распределение ресурсов, производство, обмен и потребление товаров и услуг опосредуются спросом и предложением. При этом рыночная экономика предлагает некий экономический механизм, считающийся универсальным, в котором определено, что производить (товары и услуги, приносящие прибыль) и как (в условиях конкуренции на рынках факторов производства: земли, труда, капитала, «ноу-хау» и др.).

Более того, считается, что конкуренция является координирующим и организационным механизмом рыночной экономики, в значительной мере обеспечивающим ее так называемый саморегулируемый характер. Для рыночной экономики наиболее развитых стран присуща смешанная, а не только частная структура собственности. В отношении лесов ситуация еще проще: более 84 % площади лесов мира находится в государственной собственности [13], поэтому основное содержание прогресса рыночной экономики в лесном секторе заключается в совершенствовании управления лесами и взаимодействия государства с частной, кооперативной и корпоративной собственностью в сфере лесозаготовок и переработки заготовленной древесины.

Главная проблема состоит в том, что окружающая природная среда рассматривается в рыночной экономике в качестве платного источника необходимых ресурсов и одновременно бесплатного места для сбрасывания отходов производства и всей хозяйственной деятельности. Всем, кто использует научный метод познания мира, ясно, что такой подход возможен, но только до тех пор, пока размеры природопользования и масштабы утилизации отходов промышленной и хозяйственной деятельности (равно, как и продуктов метаболизма человека) в окружающей природной среде не начнут изменять биосферу.

Вопрос же о стоимости используемых природных ресурсов, в том числе возобновляемых (лесов), и после Конференции ООН по окружающей среде и развитию (1992) не выходит за рамки возмещения издержек на их освоение. Тем не менее сторонники рыночной экономики готовы отстаивать ее преимущества вплоть до отрицания всем очевидных фактов нарастающего истребления лесов и загрязнения биосферы ксенобиотиками [4].

Но дело не в кратковременных преимуществах рыночной системы и не в ее вечных недостатках — то и другое суще-

ствуют. Дело — в применимости рыночной экономики к лесам.

Экономисты-рыночники воспринимают землю как капитал, не делая различия между природными ресурсами и плодами человеческого труда (капиталом). Они считают, что свободная торговля землей и природными ресурсами (т. е. продажа и покупка права на рентный доход) является самым эффективным способом наилучшего распределения ресурсов. Однако это утверждение опровергается как экономической теорией, так и эмпирическими фактами. По мнению некоторых авторов [3], правительства стран с давно сложившейся рыночной экономикой совершают серьезные ошибки в своей социальной политике, так как считают землю и природные ресурсы только объектами собственности, тогда как это еще и потоки доходов, и среда обитания — биосфера. Все же экономисты согласны с тем, что обобществление ренты не причинит вреда экономической деятельности. Дело в том, что налоги, взимаемые с доходов, не обусловленных рентой (т. е. получаемых трудом или капиталом), в конечном итоге оплачиваются природно-ресурсной рентой. Если экономическая рента не собирается прямым путем, то косвенное ее изъятие ложится тяжелым бременем на общество, проявляясь в падении производительности и неудовлетворенности граждан [2].

Принципиальное отличие рыночной экономики от плановой заключается в том, что в первой цены на товарную продукцию формируются не по затратам на их производство, а в зависимости от потребительской ценности производимых товаров, регулируемой соотношением спроса и предложения. Следствием этого стало распространение среди политиков и экономистов нескольких популярных суждений, в частности о том, что возобновляемые ресурсы могут поддерживаться только усилиями человека. Любой ущерб, нанесенный экологическим системам добычей или перемещением возобновляемых природных ресурсов, если и обнаружился, то стал трактоваться как обратимый или компенсируемый. Ущерб, наносимый окружающей природной среде, и последующие затраты на очистку и восстановление экосистем начали рассматриваться обществом отдельно от создания богатства, основанного на использовании природных ресурсов [9].

Позитивной стороной нового подхода явилось признание политиками и экономистами того, что природные ресурсы должны иметь цену, компенсирующую затраты на восстановление окружающей среды и возвращение ей способности восстанавливаться. Это было очень быстро усвоено богатейшими странами для оправдания своих успехов в экономическом развитии. Однако все экологические системы (от популяции до биосферы) с точки зрения движения вещества и энергии являются открытыми энергетическими системами. Поступление в них энергии гарантировано на период существования Солнца, лучистая энергия которого (в прямом и преобразованном через фотосинтез виде) — это база для экологических систем Земли. Именно потому, что экологические системы открыты с энергетической точки зрения, они обладают конечной продуктивностью. Верхним пределом продуктивности экологических систем считается количество лучистой энергии Солнца, использованное для фотосинтеза.

Существует также устойчивая критика фундаментальных идей рыночной экономики: механизма спроса — предложения, конкуренции на рынках товаров, услуг и труда и т. д. В частности, ушедший из жизни 6 марта 2007 г. в возрасте 77 лет французский философ Жан Бодрийяр в книге «Система вещей» (1968) говорил о том, что обществом потребления, созданным рыночной экономикой и прославляющим ее, движет на самом деле не свобода выбора, суммарный спрос и ответное предложение производителей, а умелая манипуляция массовым сознанием посредством вечной рекламы, навязывающей потребителям мысль о том, что надо обязательно это купить для того, чтобы стать здоровее и счастливее, моложе и красивее, а главное — богаче. Поскольку в обществе потребления выбор перестает быть свободным, спрос не связан с реальными нуждами и преизбыточен, а рост производства и технический прогресс продиктованы стремлением к наживе, а не к совершенствованию человека и общества.

Таким образом, Европа, породившая все современные социально-политические и экономические теории, на философском уровне уже покидает идеологию рынка, а в России в силу разных причин правительство пестует мнение, предлагаемое нам как аксиома, — рыночная экономическая система является саморегулирующейся.

Вопрос о жизнеспособности доктрины устойчивого экономического развития без ущерба для окружающей среды

(или с компенсацией этого ущерба) с самого начала рассматривался на фоне всеобщего признания неизбежности его глобализации. Научный анализ этого вопроса не выходит за рамки приложения принципов устойчивости больших систем к экологическим системам, из которых черпаются природные ресурсы, и к экономическим системам, в которых эти ресурсы перерабатываются, а отходы поступают в экологические системы. Говоря о такой доктрине, надо признать, что политики пытаются вложить в нее не совместимые с точки зрения научной картины мира явления:

все экономические системы являются закрытыми в энергетическом плане, так как основаны на внешних по отношению к экономической системе источниках вещества и энергии, которые, поступая в экономическую систему, увеличивают ее энтропию;

все экологические системы являются открытыми в энергетическом плане, поскольку управляются постоянно действующим внешним источником свободной энергии (солнечное излучение).

Только экологическим системам Земли свойственны самоподдержание и самоорганизация, основанные на процессе фотосинтеза, через который устойчивый поток солнечной энергии поддерживает основную биологическую продуктивность планеты. Поток солнечной радиации обладает определенным постоянством, устойчивостью и надежностью. Поэтому теоретически производство необходимой человеку продукции в экологических системах также обладает потенциальной устойчивостью на протяжении астрономического времени. Но первичная продуктивность природных экосистем ограничена скоростью ввода в них солнечной энергии в пределах природных циклов продуцирования биомассы на основе процессов фотосинтеза, т. е. она ограничена во времени и пространстве. Это принципиально отличает экологические системы от экономических, развивающихся путем постоянного обмена товаров и услуг и теоретически не имеющих физических ограничений для расширения развития. Следовательно, **экономические кризисы связаны именно с нарушениями в поступлении вещества и энергии в экономическую систему, в том числе и рыночную.**

Природные экосистемы Земли, являясь открытыми энергетическими системами, при взаимодействии с экономическими системами (закрытыми энергетическими системами) утрачивают способность поддерживать динамическое равновесие и в конечном счете необратимо деградируют. Данная проблема была блестяще проанализирована еще в 1971 г. [6]. В настоящее время к этому можно добавить следующее.

Концепция устойчивого развития **не принимает во внимание второй закон термодинамики**, или закон энтропии, а он гласит, что в любой закрытой системе достаточное количество энергии и вещества уменьшается постоянно и безвозвратно до той отметки, при которой они естественно не могут быть использованы системой. Поэтому любая экономическая система, претендующая на жизнеспособность, всегда зависит от постоянного притока вещества и энергии из экологических систем. Следовательно, **национальный экономический рост в рамках любой модели экономического развития ограничен возможностями первичной продуктивности экологической системы.** Замена истощенного ресурса альтернативным может при-

вести только к замедлению деградации экологической системы.

В рамках изложенного подхода надо рассматривать глобальное перераспределение природных ресурсов посредством торговли в качестве неспецифического механизма адаптации экономических систем к особенностям экологических систем. В этом смысле глобализация экономических систем выглядит позитивным явлением, но она ведет к истощению и деградации экологических систем в пределах национальных границ многих стран. Экономическое развитие этих стран рано или поздно подрывает возможность воспроизводства природных ресурсов в экологических системах, в отдельных случаях — необратимо. Иногда поддержание воспроизводства природных ресурсов возможно при дополнительных затратах, сумма которых может превышать стоимость извлекаемых ресурсов.

Таким образом, необходимо признать, что **рыночная модель экономического развития неадекватна законам природы** и не может сама по себе обеспечить реального роста экономики каждой страны, который ограничен возможностями ее экологических систем.

Важным следствием этого является **невозможность создания экономической устойчивой системы лесопользования, основанной на идее платности природных ресурсов.** Учитывая же биосферную роль лесов и важность их экологических и социальных свойств, **надо включить в систему управления лесами методы оценки невесомой составляющей роста и развития леса (его экологических и социальных свойств) наряду с весомой составляющей (биомасса), хорошо известной как продуктивность леса.**

Вспомним наш пример с арендой леса (лесных участков) и зададим еще раз вопрос: в чем научная основа рыночной экономики применительно к управлению и пользованию лесами.

Что мы предлагаем? Ответ на этот вопрос мы постараемся изложить в другой статье.

#### Список литературы

1. Писаренко А. И., Крайнев А. А., Страхов В. В. О переходе лесного хозяйства России к экономическому управлению // Лесное хозяйство. 2006. № 6. С. 2—7.
2. **Путь в XXI век** (стратегические проблемы и перспективы российской экономики) / Под ред. Д. С. Львова. М., 1999.
3. Харрисон Ф., Миллер Д., Тидеман Н. и др. Рента как основа системы государственных финансов / Путь в XXI век (стратегические проблемы и перспективы российской экономики). М., 1999.
4. Саймон Джулиан. Неисчерпаемый ресурс. Проект кафедры политических наук факультета гуманитарных и социальных наук РУДН, 2007 (пер. на русский язык). <http://shuienina.narod.ru/Ekolog/Saimon/index.html>
5. Таранков В. И. Экологическая роль леса. Воронеж, 1988.
6. Уатт К. Экология и управление ресурсами. Количественный подход. М., 1971. 463 с.
7. **Forests in a Market Economy.** Springer Verlag, 2003. 392 p.
8. **Georgescu-Roegen N.** The Entropy Law and the Economic Process. Cambridge, Harvard, 1971. 457 p.
9. **Georgescu-Roegen N.** Energy and Economic Myths: Institutional and Analytical Economic Essays. New York, 1976. 380 p.
10. **Global Forest Resources Assessment 2005.** Progress Towards Sustainable Forest Management // FAO Forestry Paper 147. Rome, 2006. 350 p.
11. **Meadows D. H.** et al. The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind. New York, 1972. 205 p.
12. **Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development, 4 August 1987** (UN Doc. A/42/427). Oxford, 1987.
13. **White A., Martin A.** Who Owns the World's Forests? / Forest Tenure and Public Forests in Transition. Washington, 2002. [www.Forest-trends.org/resources/pdf/tenurereport](http://www.Forest-trends.org/resources/pdf/tenurereport)



# БЕЗ ОТКРЫТЫХ ЛЕСНЫХ АУКЦИОНОВ НЕЛЬЗЯ ВОЙТИ В ЦИВИЛИЗОВАННЫЙ ЛЕСНОЙ РЫНОК

**И. В. ШУТОВ, заслуженный лесовод Российской Федерации, член-корреспондент РАНХ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (СПбНИИЛХ)**

В период до 1917 г. правительство России и руководители ее лесного хозяйства не страдали комплексом непонимания того, что лес на корню имеет не только потребительскую, но и рыночную стоимость. Отведенный в рубку лес тогда продавали на открытых лесных торгах — аукционах как товар, для создания и сохранения которого государство расходовало немалые силы и средства. Продавали недорого, по реальным рыночным ценам. Это обстоятельство заставляло покупателей-лесопромышленников не бросать деньги на ветер, а рачительно относиться к своим приобретениям. Вместе с тем это же обязывало и лесничих ответственно подходить к выполнению своих непростых обязанностей, гарантировало им материальный достаток и высокий социальный статус в обществе.

В годы, предшествующие Первой мировой войне, благодаря принятому порядку реализации леса в рубку на открытых торгах (аукционах) казенные лесничества Лесного департамента России, в чьем ведении находилось около 50 % лесов, в итоге своей деятельности обеспечивали:

полноценное возобновление леса на вырубках (благодаря жестким лесоводственным требованиям к организации лесосечных работ, а также взиманию с покупателей леса на сруб лесокультурных залогов);

получение 3 руб. валового лесного дохода в год на каждый вложенный в лесное хозяйство рубль;

финансирование за счет собственных накапливаемых в Лесном департаменте средств всей системы средних и низших лесных школ, Лесного института в С.-Петербурге, лесохозяйственной науки и даже лесозаготовительных работ.

И еще. В эти годы Россия превосходила взятые вместе США и Канаду по массе экспортируемых пиломатериалов. Тогда переработанная древесина и круглые лесоматериалы соотносились в нашем лесном экспорте так: по массе — 1:1, по вырученной валюте — 1:0,6.

За исключением непродолжительных периодов в середине 1920-х годов (времена НЭПа) и в начале 1990-х наша страна в течение примерно 85 лет живет без своего лесного рынка. Нормальная процедура купли-продажи леса на сруб оказалась замененной административными действиями: лес стали распределять между лесозаготовителями бесплатно или на основании заданных из центра неких усредненных символических цен. Делалось это разными способами, в том числе по распоряжению местной администрации, по «нарядам» из центра, а в последние годы — еще и на основании решений так называемых конкурсных (административных!) комиссий. Как раньше, так и теперь все это ведет к одному итогу: невключению нашего лесного хозяйства в сферу товарно-денежных экономических отношений.

В числе главных из накопленных результатов подмены нормальных экономических отношений бюрократическими акциями лесное хозяйство России получило:

1. Продолжающиеся в течение многих лет истощительные рубки в наиболее ценных и доступных хвойных лесах, и это — при параллельных потерях примерно 50 % отведенной для заготовки древесины на самих лесосеках, при водной и наземной транспортировке и в процессе переработки. Сказанное, замечу, не выдумка, а высказывание таких известных деятелей лесного хозяйства и лесной промышленности, как В. И. Рубцов, Г. М. Орлов.

2. Вместо полноценного восстановления вырубленных хвойных лесов — непрекращающийся «зеленый пожар» в виде вызванной «хозяйственной» деятельностью массовой смены (на 50–60 % площади старых и новых вырубок) сосны, ели и кедров мелколиственными древесными породами, главным образом березой и пильой осинкой.

Осина уже заняла в России миллионы гектаров лучших и доступных для хозяйственной деятельности лесных земель. От таких осинников покупатели леса на корню обоснованно шарахаются, как от навязываемого ненужного им товара. Еще недавно на месте этих осинников росли самые высокобонитетные хвойные древостои. Теперь вместо них для латания дыр в лесной статистике обжитых регионов в зачет идут неперспективные для промышленной эксплуатации леса на северо-востоке страны, древостои с низкой коммерческой ценностью (например, сосняки на болотах и заболоченных землях), а также все то, что как-то само по себе поселяется на месте уничтоженных хвойных лесов.

Как показали недавно проведенные лесоинвентаризационные работы, даже на Карельском перешейке, леса которого находятся под пристальным вниманием властных и общественных структур, существующий административно-бюрократический порядок организации лесопользования и лесовосстановления привел к тому, что с 1993 по 2004 г. (т. е. всего за половину одного класса возраста нашей сосны) площадь сосняков уменьшилась на 20 тыс. га, не покрытые лесом территории в составе лесной площади увеличились в 2,3 раза, а сумма изъятой древесины превысила ее прирост на 23 %.

Положение дел с возобновлением коренных хвойных лесов на вырубках в обжитых регионах России имеет удручающую динамику, что, подчеркну, происходит на фоне победных реляций в отчетах лесных структур власти. Так, в «Государственном докладе о состоянии и использовании лесных ресурсов Российской Федерации в 2002 г.» приведены, в частности, следующие цифры, касающиеся рубок и возобновления леса на вырубках в период с 2000 по 2002 г.: площадь сплошных вырубок — 1,8 млн га, лесовосстановление якобы проведено на площади 2,6 млн га, введено молодняков в категорию хозяйственно ценных насаждений на площади 4,7 млн га. И все это — при жесточайшей нехватке в лесхозах средств на проведение лесовосстановительных работ.

Объяснить величины и соотношение указанных цифр, очевидно, можно только одним — особым качеством использованных нормативных и отчетных данных, а также способом их обобщенной подачи, при помощи которых заведомо черное состояние дел по возобновлению коренных хвойных лесов на вырубках трансформировано в ультрапозитивный цвет.

Чтобы остановить «зеленый пожар», наши лесхозы ценой невероятных усилий в недавнем прошлом проводили посадки и посевы леса на миллионах гектаров вырубкой лесной зоны. Там, где лесхозы еще живы, они это делают и теперь и на некоторых площадях имеют позитивный результат. Но в подавляющем большинстве случаев (главным образом, на относительно ценных землях, где ранее росли хвойные древостои I–III классов бонитета) из-за непроведения своевременных осветлений и прочисток по причине отсутствия средств заложенные лесные культуры в короткое время превращаются во вторичные мелколиственные древостои. В итоге верные своей профессии лесоводы продолжают нести одно из тяжелейших наказаний — бесплодным трудом, каким по древней легенде Олимпийские Боги наказали оскорбившего их Сизифа.

Так же, как все другие виды растениеводства, наше лесное хозяйство, чтобы нормально функционировать и развиваться, не только может, но и обязано быть товаропроизводящей отраслью, формирующей лесной доход страны и отвечающей за состояние ее лесов. К сожалению, в России произошло прямо противоположное. По настоянию заинтересованных лесозаготовителей и политиков нашу отрасль в командно-административном порядке лишили названного статуса. Лишь в упомянутые годы НЭПа и в начале 90-х годов, когда лес на корню в течение короткого времени стали продавать как товар, имело место увеличение лесного дохода и повышение уровня материального благополучия работников лесхозов и лесничеств. Но это были кратковременные эпизоды. В остальные годы лесное хозяйство (целая отрасль!) было загнано в положение перманентного банкротства, который не приносит дохода и расходует больше, чем зарабатывает.

В отличие от старых казенных лесничеств Лесного департамента наша отрасль стала обузой для государства, что определило его отношение к лесоводам. Данная ситуация не случайна. Она создавалась лесопромышленными структурами, их мощным лобби в правительстве, Федеральном собрании и в других органах государственной власти, желающими и впредь, как это было в СССР, получать лес в рубку, минуя нормальную рыночную процедуру, и уж, конечно, не по свободным рыночным ценам. В качестве иллюстрации, к чему это привело всего 5 лет назад, можно использовать следующие официальные цифры о суммах средств за проданный лес на корню, поступивших в кассы лесхозов: в 2000 г. — 1 млрд 910 млн руб., в 2001 г. — 1 млрд 893 млн руб., в 2002 г. — 0 руб., в 2003 г. — 0 руб.

Цифры позволяют четко определить время включения красного света на нашем пути в общегосударственную систему рыночных отношений. Это произошло, когда правительством руководил М. М. Касьянов, о чем лесоводам не следует забывать. По сути, именно тогда нам еще раз убедительно объяс-



нили: хотите жить — занимайтесь не уходом за лесом, а «рубками дохода» и не думайте о том, что будет с лесами России после вас.

Перечисляя главные «достижения» бестоварного административно-бюрократического способа управления лесным хозяйством, нельзя не сказать еще и о том, что стало с нашим лесным экспортом. Если в 1913 г. Россия твердо занимала первое место в мире по экспорту переработанной древесины, то теперь мы оказались тоже на первом месте, но уже с другого конца списка. В частности, в 2002 г. наша доля в объеме мирового экспорта дешевого круглого лесоматериала равнялась 26,2 %, тогда как вместе взятые доли США, Канады, Швеции, Финляндии, Германии и Франции составили 21,3 %. И это при средних экспортных ценах за 1 м<sup>3</sup> круглого лесоматериала: в США — 111, в Канаде — 89, в России — 44 дол. США (данные упомянутого Государственного доклада).

Практика последних лет показала, что одним из наиболее замаскированных способов, имеющих как бы рыночный вид, но не позволяющих вместе с тем пустить лесное хозяйство России в рыночные отношения, является псевдопродажа, а на самом деле — раздача лесов в рубку (в так называемую аренду) на основании заранее сфабрикованных решений административных конкурсных комиссий.

Указанный порядок у нас действовал до 1 января 2007 г., т. е. до того, как вошел в силу новый Лесной кодекс. Проведение конкурсов обставлялось видимой гласностью, а именно публикацией объявления в какой-нибудь малочитаемой или вообще нечитаемой газете. Конкурсы проходили при закрытых дверях. Заинтересованных лиц со стороны не приглашали, а если они приходили, их просили покинуть помещение. Перечень чиновников, включаемых в состав конкурсных комиссий, и принимаемые решения (кому, где и на каких условиях передать лес в рубку) — все это так или иначе заранее задавалось главными чиновниками и оформлялось чиновниками понижее рангом в виде соответствующих решений.

Следуя английской пословице, практически в каждом таком конкурсе прокуроры могут легко определить (если, конечно, захотят!), чьи именно пальцы оказались в лесном пироге. Другие аргументы, в частности такие, как наличие лесного образования, умение хорошо работать и проч., — все это в известных мне случаях проведения конкурсов решающего значения не имело.

С 1 января 2007 г. названное псевдорыночное неприличие как бы замерло. О том, что впредь будет не так, как раньше, чиновники, конечно, знали. Поэтому один из них даже преуспел 28 декабря 2006 г. заполучить через «конкурсную» процедуру в свое владение уже не часть, а всю площадь старейшей в России экспериментальной базы СПбНИИЛХа «Сиверский лес» со всеми опытными объектами и немалым количеством накопленных там запасов ценной древесины. И все это, замечу, произошло при наличии неотменной гарантии Президента России (Указ № 127 от 23.08.1992 г.) о сохранении в НИИ экспериментальных баз.

Новый Лесной кодекс положил конец процедуре передачи леса в рубку на условиях ранее действовавших в стране закрытых распределителей различных благ. В Кодексе четко сказано следующее.

В ст. 50: п. 1. «Запрещается монополистическая деятельность и недобросовестная конкуренция в области использования лесов»; п. 2. «Федеральным органам исполнительной власти, органам государственной власти субъектов РФ ...запрещается принимать акты ...или осуществлять ...действия ...которые приводят или могут привести к недопущению, ограничению, устранению конкуренции».

В ст. 74: п. 1. «Договор аренды (лесов — *И. Ш.*) ...заключается по результатам аукциона...». Статья допускает исключения только в случаях отвода лесов для проведения геолого-разведочных работ, а также при строительстве гидросооружений и линейных объектов.

В ст. 77: п. 1. «Договор купли-продажи лесных насаждений (на сруб — *И. Ш.*) заключается по результатам аукциона...»; п. 2. «...изменение условий аукциона на основании соглашения сторон ...не допускается».

В ст. 79: п. 9. «Отказ в допуске к участию в аукционе ...не допускается» (за исключением формальных причин, перечисленных в п. 8 этой же статьи).

Сказанное в лесном законе не оставляет места для кривотолков. Тем не менее они накапливаются, поскольку очень не хочется чиновникам и тем предпринимателям, кто привык работать по старинке, а действовать по договоренности, упускать возможность для решения вопросов отпуска леса выгодным для них административно-кегельным способом.

Далее цитирую строки из статьи «Основная задача — не допустить сбоев» (газета «Лесной вестник», № 6, 23.03.07): «Над чем наш комитет (Союз лесопромышленников Ленинградской обл.) работает в настоящее время? Мы обращаемся в Прави-

тельство РФ, в Федеральное агентство лесного хозяйства с предложениями о внесении некоторых изменений в существующие нормы закона. В частности, мы являемся сторонниками проведения аукционов с предварительной классификацией лиц, принимающих в них участие... Вышли мы с таким предложением, как и целый ряд других субъектов...».

С таким же предложением недавно выступила в печати директор Архангельского ЦБК по взаимодействию с государственными органами власти Н. Пинягина («Лесная газета», № 29, 14.04.07 г., статья «Работа над подзаконными актами вызывает тревогу»). Суть предложения такова: хотим, чтобы нам (т. е. чиновникам и тем, кто от нас зависит) в нарушение вышеназванных принципиально важных статей Лесного кодекса было предоставлено право заранее на так называемых квалификационных комиссиях (читай: на тех же закрытых от посторонних глаз конкурсах) решать вопросы о том, каким именно предпринимателям предоставлять лес в рубку, и уже потом, определив избранных фигурантов, оформлять их через процедуру псевдоаукционов, закрытых для прочих лиц.

В связи с приведенной выше цитатой из «Лесного вестника» и позиции Н. Пинягиной вспомнилась «Хроника времен Карла IX» Проспера Мериме. В ней есть эпизод Варфоломеевской ночи, когда в Париже было убито 30 тыс. человек, а группа католиков собралась хорошо пообедать. Этому, однако, мешал продолжавшийся пост. И вот, чтобы преодолеть запрет на употребление мясных блюд, молодые люди обязали присутствующего священника перекрестить жареного поросенка в жареного караса.

Эпизод давний, но суть его не канула в Лету. В нашем случае речь идет о том, чтобы получить от федерального центра разрешение на продолжение на местах практики закрытых лесных конкурсов хотя бы и под названием аукционов. И вот ведь что говорят в обоснование: дескать, нельзя доверять вырубку лесов тем, кто победил на аукционе. Естественен вопрос: почему?

Ведь этот победитель не только заплатит больше других, но и примет на себя выполнение **одинаковых для всех участников аукциона заранее заданных условий обременений**. Без тех и других лесные аукционы в России раньше не проводились и, уверен, не будут проводиться и в будущем. В перечне условий и обременений могут быть самые разные пункты, в том числе, например, по срокам и способом рубки приобретаемого леса и вывозки древесины, по ее переработке, ремонту и строительству дорог, по возобновлению леса на вырубках, изменению условий жизни людей на данной территории и т. д. **Но все условия и обременения как в нашем прошлом, так и в будущем должны быть обязательно (!) одинаковыми для всех участников любого аукциона.**

Нельзя, конечно, исключать возможность того, что некий победитель аукциона впоследствии станет манкировать официально принятыми обязательствами. Пресечение таких случаев было и должно оставаться неременной обязанностью чиновников исполнительных органов власти, что они, если захотят, сумеют успешно сделать.

История подготовки и само содержание нового Лесного кодекса напоминают легенду о противостоившем гомункулусе<sup>1</sup>, над созданием которого трудились алхимики в тайных подвалах средневековых замков. «Гомункулус», получивший в Кодексе имя «Освоение лесов», должен в угоду сиюминутным выгодам лесозаготовителей довершить дело ликвидации некогда высокодоходного и правильно организованного государственного лесного хозяйства России.

Кроме названной главной особенностью новый Лесной кодекс страдает и многими другими дефектами. О них я говорил и писал, наверное, не меньше других лесоводов. Тем не менее считаю своим долгом сказать о том, что заданный в новом Кодексе порядок реализации леса в рубку не на закрытых междусобойчиках, а на открытых для всех наших граждан гласных торгах (аукционах) в полной мере соответствует духу и букве того надежного фундамента, на основе которого продуктивно работали казенные лесничества Лесного департамента России и ее весьма успешные лесопромышленники.

Меня часто упрекают в приверженности к высокой оценке того, что и как делал в свое время Лесной департамент России в подведомственных ему государственных лесах. Но где взять лучший пример ведения лесного хозяйства, да еще в похожих на наши условиях? Может, кто-то подскажет?

Намеченный в новом Лесном кодексе шаг в направлении включения лесного хозяйства России в сферу уже действующих в стране товарно-денежных (рыночных) отношений совершенно необходим. За названным шагом не должен последовать алогичный и противозаконный шаг назад.

<sup>1</sup> Гомункулус (лат. homunculus — человек), по представлениям алхимиков, существо, подобное человеку, которое можно получить искусственно в колбе (Энциклопедия КМ).



## ЭРОЗИЯ ПОЧВ ПРИ РЕКРЕАЦИИ В СУБАЛЬПИЙСКИХ ЛЕСАХ

**В. М. ИВОНИН, доктор сельскохозяйственных наук (НГМА); А. А. БАГДАСАРЯН (Сочинский национальный парк)**

На северном Кавказе большое защитно-водоохранное значение субальпийских лесов отмечали еще в начале XX в. [4]. В современных условиях существенно возросла водоохранная, почвозащитная и противолавинная роль субальпийской растительности [2, 5].

Субальпийские лесные формации Западного Кавказа представлены криволесьями (бук восточный, береза Литвинова и др.), редколесьями (клен высокогорный) и стелючимися кустарниками. В пространствах (прогалинах) между группами деревьев редколесий развито субальпийское разнотравье с элементами высокоотравья. На склонах ложбин лавины формируют криволесья клена, рябины, ольхи.

В подлеске криволесий и редколесий обычен рододендрон кавказский, также образующий комплексы с луговыми ценозами — родореты.

Эрозия почв в таких лесах и родоретах практически не изучалась, особенно при рекреационных нагрузках, в настоящее время возрастающих в связи со строительством новых и реконструкцией имеющихся горно-спортивных комплексов, оборудованных подъемниками в субальпийскую зону.

По этой причине нами в 2005—2006 гг. исследовались эрозионные процессы на шести опытных участках в выд. 16 кв. 57 Краснополянского лесничества Сочинского национального парка (северный склон хребта «Аибга», 1800—2200 м над ур. моря).

**Участок 1.** Субальпийское разнотравье с элементами высокоотравья, где на склонах крутизной 11—29° слабо развит дерновый процесс на горно-луговых скелетированных (в поверхностном слое — около 20 % щебня) почвах. В состав этих лугов входят ветреница пучковатая (анемона), душистый крупноцветковый, купальница полураскрытая, лютик кавказский, молочай продолговатый, белоус торчащий, гусиный лук неравноцветковый, овсяница кавказская, чемерица Лобеля, кочедыжник альпийский. На момент обследования (первая половина июня 2006 г.) воздушно-сухая масса полуразложившихся трав (без учета локальных скоплений стеблей папоротника) в среднем равнялась 2,1 т/га, живого напочвенного покрова (ЖНП) — 3,6 т/га.

**Участок 2.** Комплексы рододендрона кавказского (РДД) с луговыми ценозами распространены на горно-луговых скелетированных почвах (склоны крутизной 27—30°). Вечнозеленые кустарники рододендрона обладают крупными белыми цветами и кожистыми листьями. В среднем куст составляют пять порослевин при средней длине 2,7 м, каждая порослевина стелется по склону на расстоянии 0,7—1 м (без листвы), а затем плавно поднимается вверх (явление геотропизма) на среднюю высоту 0,84 м (в облиственном состоянии). Среднее количество кустов рододендрона — 884 шт/га, возраст — около 10 лет. В промежутках между кустами ЖНП представлен молочаем длиннорогим, ветреницей пучковатой, лютиком кавказским, манжеткой островопастной, чемерицей Лобеля, кочедыжником альпийским или расставленнолиственным и др. Общая воздушно-сухая масса полуразложившихся трав (без учета локальных скоплений стеблей папоротника) — 2,5, ЖНП — 2,7 т/га.

**Участок 3.** Редколесье рябины обыкновенной и клена высокогорного (состав — 9РБ1Кл в., в подлеске — РДД, возраст — 40 лет, ср. высота рябины — 5,5 м, ср. диаметр — 10,6 см, класс бонитета — Va, полнота — 0,3) расположено на склоне крутизной 17—26° с хорошо увлажненными горно-луговыми дерновыми (мощность дерна — 5—8 см) субальпийскими почвами. Деревья искривлены и сильно ветвятся, характерный признак — вегетативное размножение разновозрастной поросли от корневой шейки стволов. Тра-

вянистый покров в прогалинах и на живописных полянах представлен белоусом торчащим, молочаем продолговатым, лютиком Елены, чемерицей Лобеля, щавелем кислым, кочедыжником альпийским. Воздушно-сухая масса лесной подстилки (ЛП) равна 0,2 т/га, мертвого напочвенного покрова (МНП, без стеблей папоротника) — 1,8, ЖНП — 2,8 т/га.

**Участок 4.** Криволесье березы Литвинова (состав — 9Б1Бк, в подлеске — РДД, возраст — 42 года, ср. высота березы — 7,5 м, бука — 7 м, ср. диаметр — соответственно 12,5 и 8 см, класс бонитета — V, полнота — 0,7) расположено в широкой ложбине с крутизной дна 9° (заторфованные почвы). Стволы деревьев на протяжении 1,5—2 м стелются по склону, а затем, поднимаясь от поверхности земли, искривляются и ветвятся, образуя труднопроходимые заросли даже на склонах первой группы крутизны. Травянистый покров здесь отсутствует, а воздушно-сухая масса ЛП равна 10,5 т/га.

**Участок 5.** Криволесье бука восточного (состав — 10Бк, возраст — 43 года, ср. высота — 7 м, ср. диаметр — 9,5 см, класс бонитета — V, полнота — 0,6) находится на склоне крутизной 22° с горно-луговыми субальпийскими почвами. Деревья выглядят искривленными и саблевидными. Кустарниковый подлесок отсутствует, травянистый покров в прогалинах представлен кочедыжником альпийским, ясменником кавказским, манжеткой и др. Воздушно-сухая масса ЛП равна 0,4 т/га, МНП (без стеблей папоротника) — 1,4, ЖНП — 3,2 т/га. Буковое криволесье труднопроходимо для рекреантов, особенно на склонах второй и третьей групп крутизны.

**Участок 6.** Редколесье (лавинное криволесье) клена высокогорного с участием ольхи черной (состав — 8Кл в.2 Ол ч., ср. возраст клена — 45 лет, ср. возраст ольхи — 43 года, ср. высота — соответственно 8 и 7 м, ср. диаметр — 10,2 и 8,8 см, класс бонитета — V, полнота — 0,4) состоит из групп деревьев, в пространствах между которыми развито субальпийское высокоотравье и разнотравье (молочай удлиненный, чемерица Лобеля, щавель кислый, щитовник подальпийский, лютик горный, клевер луговой). Группы деревьев (по три-шесть стволов), в основном порослевого происхождения, искривлены под воздействием лавин. Среднее расстояние между группами — 3—7 м. Подрост клена (высотой 2,5—3 м) представлен единичными, сильно угнетенными и искривленными экземплярами, чаще всего срезанными лавинами, с вегетативным возобновлением. Воздушно-сухая масса ЛП равна 0,2 т/га, МНП (без стеблей папоротника) — 2,5, ЖНП — 3,4 т/га.

На участках проведены два опыта, в первом из которых дождевали стоковые площадки по методике [3] с использованием мобильной капельно-струйной установки, изготовленной в мастерских Сочинского национального парка. На каждом из шести участков размещали площадки (1,43х0,7 м) длинной стороной вдоль склона. Рядом с площадками отбирали (согласно ГОСТ 12071) образцы 0—20-сантиметрового слоя почвы, МНП, ЖНП и ЛП.

Второй опыт проводили только на участках, привлекательных для рекреантов (1, 2, 3 и 6), где имитировали рекреационные нагрузки по вычисленным значениям рекреационной плотности (согласно ОСТ 56-100-95)<sup>1</sup>.

В каждом варианте второго опыта одинаковые рекреационные плотности имитировали на двух одинаковых площадках: на одной проводили дождевание, на другой отбирали образцы напочвенного покрова (ЛП, МНП или ЖНП) и почв (по методикам первого опыта). При этом не учитывали полуразложившиеся стебли папоротника, локальные скопления которого обходят туристы.

<sup>1</sup> Рекреационная плотность — это одновременное количество посетителей вида лесной рекреации на единице площади за период посещения.

**Характеристики ЖНП, МНП и ЛП, а также водно-физические свойства и прочностные характеристики 0–20-сантиметрового слоя почвы**

Участок	Возд.-сух. масса, т/га		Предел пластичности		Число пластичности	Плотность почвы, г/см <sup>3</sup>		Коеф. пористости, ед.	Сцепление, МПа	Коеф. трения
	ЖНП-МНП	ЛП	верхний	нижний		влажной	сухой			
1 (субальпийское разнотравье)	5,7	0	1,476	1,236	0,240	1,41	0,78	1,904	0,022	0,362
2 (комплекс рододендрона с луговыми ценозами)	5,2	0	1,447	1,146	0,301	1,25	0,75	2,027	0,041	0,287
3 (редколесье рябины, в прогалинах — луговые ценозы)	4,6	0,2	1,443	1,138	0,305	1,40	0,80	1,937	0,036	0,388
4 (криволесье березы)	0	10,5	1,849	1,540	0,309	0,86	0,36	2,323	0,023	0,325
5 (криволесье бука)	4,6	0,4	1,189	0,889	0,249	1,37	0,79	1,951	0,039	0,275
6 (редколесье клена, в прогалинах — луговые ценозы)	5,9	0,2	1,707	0,805	0,902	1,39	0,72	2,256	0,032	0,350

Таблица 2

**Характеристики стока и эрозии почв (слой дождя — 90 мм, интенсивность — 3 мм/мин) при дождевании**

Участок	Влажность слоя почв 0–20 см, ед.	Степень влажности	Слой стока, мм	Интенсивность, мм/мин		Коеф. стока	Ср. мутность стока, г/л	Смыв почвы (эрозия), т/га
				впитывания	стока			
1	0,804	0,96	0,12	2,996	0,004	0,0013	2,00	0,002
2	0,667	0,75	12,50	2,583	0,417	0,1389	2,62	0,327
3	0,757	0,91	1,00	2,945	0,033	0,0111	3,34	0,033
4	1,362	0,71	0	3,000	0	0	0	0
5	0,728	0,87	6,10	2,751	0,200	0,0678	2,05	0,125
6	0,934	0,97	0	3,000	0	0	0	0

Образцы напочвенного покрова в вариантах обоих опытов доводили до воздушно-сухого состояния и взвешивали, а в почвенных образцах (по действующим ГОСТ) в лаборатории определяли пределы и числа пластичности, а также водно-физические свойства. Кроме того, почвенные образцы испытывали на срез с помощью прибора ПСГ-2М по схеме быстрого сдвига с получением значений сцепления между почвенными агрегатами и коэффициентов внутреннего трения [3].

Результаты первого опыта исследований представлены в табл. 1. Данные свидетельствуют о том, что воздушно-сухая масса живого и мертвого (полуразложившиеся травы) напочвенного покрова на опытных участках колеблется от 0 (криволесье березы) до 5,9 т/га (редколесье клена), а ЛП — от 0 (субальпийские луга и родореты) до 10,5 т/га (криволесье березы). Интересно отметить, что на лугах и родоретах живые стебли кочедыжника пронизывали свои прошлогодние полуразложившиеся остатки и только после этого разрывались вайи, образовывая водопроницаемые преграды на пути поверхностного стока. Эти преграды на плане имеют форму полумесяцев, «рога» которых всегда направлены вверх по склону.

Судя по пределам и числам пластичности (см. табл. 1), на участках преимущественно представлены горно-луговые субальпийские почвы различного гранулометрического состава.

Плотность 0–20-сантиметрового слоя сухих почв изменяется от 0,36 (заторфованные почвы) до 0,8 г/см<sup>3</sup> (горно-луговые субальпийские почвы). Довольно высокие величины коэффициента пористости определяют интенсивность впитывания осадков в пределах от 2,583 до 3 мм/мин (табл. 2).

Воздушно-сухая масса напочвенного покрова, водно-физические и прочностные характеристики верхнего слоя почв оказывают решающее влияние на условия формирования стока и на проявление эрозии (см. табл. 2).

На уч. 1 капли стока на водосливе площадки появились через 5 мин дождевания. Капельный сток возник при передвижении воды по поверхности листьев, нависающих над водоприемным лотком. Слой стока при этом составил всего 0,12 мм, а слой впитывания — 89,88 мм. Небольшая мутность стекающей воды образовалась за счет пыли, осевшей на поверхности трав в результате проведения бульдозерных работ при реконструкции горно-лыжного комплекса «Альпика — Сервис». Зафиксированная небольшая мутность стока (2 г/л) определила смыв, равный 0,002 т/га.

На уч. 2 капли на водосливе площадки возникли на 10-й мин, а ручейковый сток (с постоянным небольшим расходом) — через 10 мин 10 с после начала дождя. Средняя мутность стока была незначительной (2,62 г/л). Слой стока равнялся 12,5 мм, смыв — 0,327 т/га. Время добега стока после прекращения дождя составило 1 мин 25 с.

На уч. 3 капельный сток возник через 20 мин, ручейковый — через 25 мин дождевания. Слой стока составил 1 мм, а его коэффициент — 0,0111 при средней мутности 3,34 г/л и смыве 0,033 т/га. Время добега воды равнялось 15 с.

На уч. 4 сток полностью отсутствовал.

Таблица 3

**Характеристика напочвенного покрова (НП), стока и эрозии почв при рекреационных нагрузках**

Вариант	Нагрузка (рекреационная плотность), чел/га	Крутизна склона, °	Возд.-сух. масса НП, т/га	Сток, мм	Коеф. стока	Интенсивность впитывания, мм/мин	Ср. мутность стока, г/л	Смыв (эрозия почв), т/га
Уч. 1. Субальпийское разнотравье								
1.1	Без нагрузки	11	5,7	0,12	0,0013	2,996	2,0	0,002
1.2	1	12	4,8	0,10	0,0011	2,997	2,5	0,002
1.3	3	15	3,2	1,00	0,0111	2,966	1,9	0,019
1.4	5	18	3,0	3,00	0,0333	2,900	3,6	0,108
1.5	7	18	2,7	2,50	0,0278	2,916	4,48	0,112
1.6	9	17	1,8	3,12	0,0347	2,896	6,56	0,205
1.7	11	18	1,8	3,10	0,0344	2,897	7,00	0,217
Уч. 2. Комплекс рододендрона с луговыми ценозами								
2.1	Без нагрузки	29	5,2	12,5	0,1379	2,583	2,62	0,327
2.2	1	28	5,1	15,1	0,1678	2,497	2,18	0,329
2.3	3	29	4,5	15,0	0,1667	2,500	5,94	0,891
2.4	5	28	4,5	18,4	0,2044	2,387	9,82	1,807
2.5	7	27	4,6	15,5	0,1722	2,483	8,38	1,299
2.6	9	27	4,0	21,4	0,2378	2,287	9,40	2,012
2.7	11	30	4,2	29,0	0,3222	2,033	10,66	3,090
Уч. 3. Редколесье рябины, в прогалинах и на полянах — луговые ценозы								
3.1	Без нагрузки	19	4,8	1,0	0,0111	2,945	3,34	0,033
3.2	1	17	3,3	3,1	0,0344	2,897	13,00	0,403
3.3	3	18	2,9	11,9	0,1322	2,603	18,82	2,239
3.4	5	25	1,6	19,0	0,2111	2,367	20,48	3,891
3.5	7	20	1,5	20,2	0,2244	2,327	24,16	4,881
3.6	9	26	0,9	26,0	0,2889	2,133	27,00	7,020
3.7	11	26	0,7	25,0	0,2778	2,166	27,06	6,760
Уч. 6. Редколесье клена, в прогалинах и на полянах — луговые ценозы								
6.1	Без нагрузки	12	6,1	0	0	3,000	0	0
6.2	1	12	5,5	0,02	0,0002	2,999	0,50	0,0001
6.3	3	12	3,0	2,5	0,0278	2,917	2,82	0,070
6.4	5	17	1,2	4,3	0,0478	2,857	3,20	0,138
6.5	7	14	1,0	9,0	0,1000	2,700	5,20	0,468
6.6	9	25	0,1	18,8	0,2089	2,373	8,02	1,507
6.7	11	25	0,2	18,2	0,2022	2,393	8,22	1,496

На уч. 5 капельный сток появился через 4, ручейковый — через 6 мин дождевания. Слой стока составил 6,1 мм, его коэффициент — 0,0678, средняя мутность — 2,05 г/л (эрозия — 0,125 т/га). Вода добегала в течение 35 с после прекращения дождя.

На уч. 6 стока и эрозии почв не зафиксировано.

При совместном анализе данных табл. 1 и 2 обнаружены обратные связи между воздушно-сухой массой напочвенного покрова (ЛП+МНП+ЖНП) и коэффициентами стока (коэффициент тесноты связи  $r = -0,438$ ), эрозией почв ( $r = -0,423$ ) и интенсивностью стока ( $r = -0,436$ ).

Связь между воздушно-сухой массой напочвенного покрова и интенсивностью впитывания оказалась прямой ( $r = 0,493$ ).

Слабыми выявлены связи между плотностью сухой почвы, коэффициентами стока ( $r = 0,314$ ) и эрозией ( $r = 0,303$ ). Не обнаружено связей между эрозией почв ( $W$ , т/га) и сцеплением, но получено уравнение связи между эрозией и коэффициентом трения ( $\text{tg } \phi$ )

$$W = -0,14 + 0,007 / (\text{tg } \phi)^3 \text{ при } r = 0,715 \pm 0,208. \quad (1)$$

По уравнению (1) повышение коэффициентов трения между почвенными частицами с 0,2 до 0,35 приводит к снижению эрозии с 0,73 до 0,02 т/га. При дальнейшем повыше-

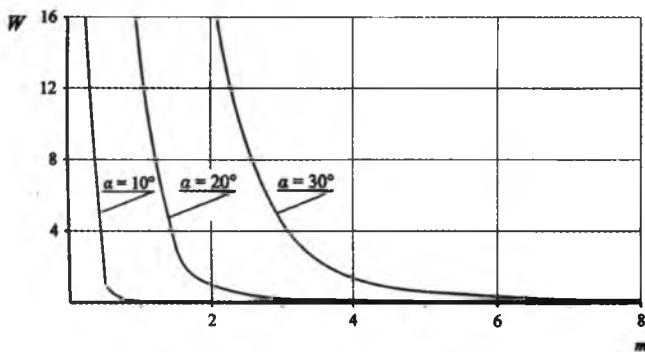


Рис. 1. Связь эрозии почв ( $W$ , т/га) с воздушно-сухой массой напочвенного покрова ( $m$ , т/га) и крутизной склона ( $\alpha$ )

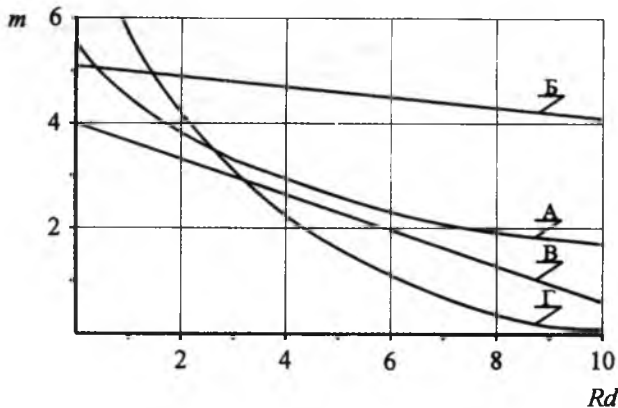


Рис. 2. Связь воздушно-сухой массы напочвенного покрова ( $m$ , т/га) с рекреационной плотностью ( $Rd$ , чел/га): А — субальпийское разнотравье; Б — комплекс рододендрона с луговыми ценозами; В — редколесье рябины; Г — редколесье клена

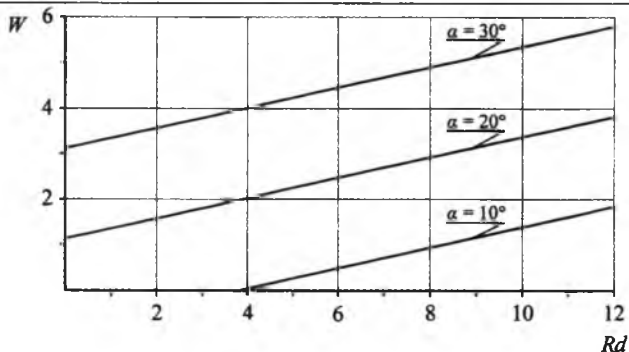


Рис. 3. Связь эрозии почв ( $W$ , т/га) с рекреационной плотностью ( $Rd$ , чел/га) и крутизной склона ( $\alpha$ ) на горно-луговых почвах (редколесья рябины и клена)

нии  $\text{tg } \phi$  эрозия почв практически отсутствует. Вероятно, скелетированность почв повышает их устойчивость к эрозии.

Наиболее тесная связь обнаружена между эрозией почв и коэффициентами стока ( $S$ ), которая характеризуется соотношением

$$W = 0,003 + 1,39S + 6,69S^2 \text{ при } r = 0,999 \pm 0,0008. \quad (2)$$

Анализ уравнения (2) показывает, что при максимальной величине коэффициента стока 0,14 (см. табл. 2) эрозия возрастает до 0,33 т/га. Допустимая эрозия для субальпийских горно-луговых почв (0,11 т/га) прогнозируется при коэффициенте стока, равном 0,06.

В целом, определяясь показателями поверхностного стока, эрозия почв зависит от воздушно-сухой массы напочвенного покрова ( $m$ , т/га) и крутизны склона ( $\alpha$ )

$$W = \alpha^{7,41} / (309000000 m^{3,79}) \text{ при } R = 0,910 \pm 0,070, \quad (3)$$

где  $R$  — коэффициент множественной корреляции.

Графическое решение зависимости (3) приведено на рис. 1.

Анализ уравнения (3) и рис. 1 показывает, что эрозия почв прямо зависит от крутизны склона и обратно — от воздушно-сухой массы напочвенного покрова. Максимально эрозия почв проявляется на склонах крутизной  $30^\circ$  и больше. Здесь при воздушно-сухой массе напочвенного покрова 9 т/га и выше смыва почвы не наблюдается, при уменьшении массы до 5 т/га эрозия постепенно увеличивается до 0,64 т/га. Дальнейшая деградация напочвенного покрова приводит к резкому развитию эрозии почв на склонах третьей группы крутизны.

На склонах крутизной от  $20^\circ$  до  $30^\circ$  эрозия практически отсутствует при  $m \geq 5$  т/га, резко увеличивается при  $m \leq 2$  т/га. На склонах крутизной от  $10^\circ$  до  $20^\circ$  эрозия проявляется незначительно при  $m \geq 1$  т/га и стремительно увеличивается при  $m < 0,5$  т/га.

Так как в естественных условиях воздушно-сухая масса напочвенного покрова (ЛП+МНП+ЖНП) практически не бывает меньше 4,8–5 т/га (см. табл. 1), эрозия почв может превышать свою предельно допустимую величину только при крутизне склонов  $30^\circ$  и больше.

Однако в тех случаях, где напочвенный покров деградирует под антропогенным влиянием, можно ожидать усиления эрозии даже на пологих склонах.

Соответствующие исследования проводили в период, наиболее привлекательный для туристов: во время цветения рододендрона, купальницы полуоткрытой, лютиков и других видов растений, составляющих разнообразие высокогорных экосистем (июнь 2006 г.). Их результаты отражены в табл. 3.

На всех изучаемых участках с увеличением рекреационной плотности уменьшается воздушно-сухая масса напочвенного покрова (ЖНП+МНП+ЛП).

Регрессионный анализ полученных данных привел к следующим соотношениям:

$$\text{субальпийское разнотравье} \\ m = 1 / (0,18 + 0,04Rd) \text{ при } r = 0,987 \pm 0,010; \quad (4)$$

$$\text{комплекс рододендрона с луговыми ценозами} \\ m = 5,07 - 0,1Rd \text{ при } r = -0,891 \pm 0,078; \quad (5)$$

$$\text{редколесье рябины, в прогалинах и на полянах — луговые ценозы} \\ m = 4 - 0,34Rd \text{ при } r = -0,942 \pm 0,042; \quad (6)$$

$$\text{редколесье клена, в прогалинах и на полянах — луговые ценозы} \\ m = 6,3 - 1,27Rd + 0,065Rd^2 \text{ при } r = 0,993 \pm 0,005. \quad (7)$$

В зависимостях (4)–(7) принято, что  $Rd$  — рекреационная плотность в пределах от 0 до 11 чел/га. Их графическое решение приведено на рис. 2.

На исследуемых участках под воздействием рекреационной нагрузки воздушно-сухая масса напочвенного покрова уменьшается: на лугах — от 5,6 ( $Rd = 0$  чел/га) до 1,7 т/га ( $Rd = 10$  чел/га); родоретах — от 5,1 до 4,1 т/га; в рябиновом редколесье — от 4 до 0,6; в кленовом редколесье — от 6,3 до 0,1 т/га.

В предыдущих исследованиях [1, 2] установлено, что при рекреационных нагрузках на леса не только деградирует напочвенный покров, но и уплотняется 0–20-сантиметровый слой почвы, а также сокращается его пористость.

Нами не обнаружено уплотнения и сокращения пористости скелетированных почв (уч. 1 и 2) под влиянием нагрузки в пределах от 1 до 11 чел/га. Вероятно, это произошло в результате того, что скелет поверхностного слоя почвы принимает «на себя» большую часть рекреационной нагрузки.

Этого не происходило на горно-луговых субальпийских почвах (уч. 3 и 6). Например, на уч. 6 при рекреационной нагрузке 1 чел/га плотность слоя 0–20 см в сухом состоя-



нии составляет 0,73 г/см<sup>3</sup> (коэффициент пористости — 2,098), а при 11 чел/га — 0,77 г/см<sup>3</sup> (1,954). Коэффициент пористости ( $\epsilon$ ) — это отношение объема пор к объему твердой фазы почв. Для почв кленового редколесья (уч. 6) получено следующее уравнение связи:

$$\epsilon = 2,009/Rd^{0,011} \text{ при } R = 0,94 \pm 0,05. \quad (8)$$

По зависимости (8) при  $Rd=1$  чел/га коэффициент пористости слоя почв 0—20 см равен 2,009, а при возрастании рекреационной нагрузки до 11 чел/га уменьшается до 1,956. Этим можно объяснить существенное снижение интенсивности впитывания осадков по мере увеличения рекреационных плотностей в редколесьях рябины и клена (см. табл. 3). В субальпийском разнотравье и родоретах соответствующее уменьшение интенсивности впитывания выражено менее заметно и происходит за счет деградации напочвенного покрова.

Последний критерий является более универсальным (для всех участков), поскольку определяет условия впитывания осадков и формирования поверхностного стока (см. табл. 3).

На уч. 1 сток формировался следующим образом. При рекреационной плотности 1 чел/га (стебли трав сломаны, листья примяты) капли стока на водосливе появились через 25 мин после начала дождя и прекратились с его окончанием. Слой стока равнялся 0,1 мм, мутность стекающей воды — 2,5 г/л, эрозия — 0,002 т/га.

При рекреационной плотности 3 чел/га (травы истерты о щебень) сток с минимальным расходом возник через 15 мин дождя. Средняя мутность стока составила 1,9 г/л, слой стока — 1 мм, эрозия — 0,019 т/га.

Рекреационная плотность 5 чел/га (раздавленные и истерты о щебень травы) вызвала сток через 11 мин 30 с после начала дождя. Средняя мутность стекающей воды равна 3,6 г/л, слой стока — 3 мм, эрозия — 0,108 т/га.

Рекреационная плотность 7 чел/га (остатки раздавленных трав и МНП) привела к возникновению стока через 10 мин после начала дождя. Мутность стекающей воды — 4,48 г/л, слой стока — 2,5 мм, эрозия почв — 0,112 т/га.

При рекреационной нагрузке 9 чел/га (напочвенный покров в виде остатков полуразложившихся трав) сток зафиксирован на 11-й мин после начала дождя. Средняя мутность стекающей воды — 6,56 г/л, слой стока — 3—12 мм, смыв — 0,205 т/га.

При рекреационной нагрузке 11 чел/га (остатки полуразложившихся трав) сток возник через 12 мин дождя. Средняя мутность стекающей воды — 7 г/л, сток — 3,1 мм, смыв — 0,217 т/га.

На уч. 2 сток и эрозия почв по вариантам рекреационных плотностей составили: 1 чел/га — 15,1 мм и 0,329 т/га; 3 чел/га — 15,0 и 0,891; 5 чел/га — 18,4 и 1,807; 7 чел/га — 15,5 и 1,299; 9 чел/га — 21,4 и 2,012; 11 чел/га — 29 мм и 3,09 т/га. Средняя мутность стекающей воды (г/л) равнялась соответственно 2,18; 5,94; 9,82; 8,38; 9,40; 10,66.

Высокие значения мутности и эрозии почв на уч. 2 по сравнению с уч. 1 объясняются влиянием крутизны склона (см. табл. 3).

На уч. 3 сток и эрозию исследовали на прогалинах и полянах рябинового криволесья. Здесь при рекреационной плотности 1 чел/га сток образовался через 12 мин после дождя. Обнаженные участки уплотненной почвы среди примятой травы способствовали повышению средней мутности стекающей воды до 13 г/л. Слой стока равнялся 3,1 мм, смыв — 0,403 т/га.

При рекреационной плотности 3 чел/га сток на водосливе возник после 7-й мин дождя. «Островки» раздавленных трав все еще способствовали сокращению стока, который формировался по минерализованной поверхности площадки при средней мутности 18,82 г/л. Слой стока — 11,3 мм, смыв — 2,239 т/га.

Рекреационная плотность 5 чел/га привела к уничтожению на 2/3 площади дождя напочвенного покрова, остатки раздавленных трав слабо защищали замазанную (обулью рекреантов) поверхность почвы. Средняя мутность стока равнялась 20,48 г/л, слой стока — 19 мм, смыв — 3,891 т/га.

При рекреационной плотности 7 и 9 чел/га условия формирования стока и возникновения эрозии почв были аналогичны предыдущему варианту (5 чел/га). Средняя мутность стока при плотности 7 и 9 чел/га составила соответственно 24,16 и 27 г/л, слой стока — 20,2 и 26 мм, эрозия — 4,88 и 7,02 т/га. Следует сказать, что в варианте рекреационной плотности 9 чел/га зафиксирована максимальная (для уч. 3 и 6) крутизна склона.

При рекреационной плотности 11 чел/га (вариант 3.7) состояние поверхности стоковой площадки существенно не отличалось от варианта 3.6. Средняя мутность, сток и

смыв почвы составляли соответственно 27,06 г/л, 25 мм и 6,76 т/га. В целом эрозия почв в вариантах на уч. 3 была значительно выше, чем на уч. 2, где чувствовалось «бронирование» влияния почвенного скелета.

На уч. 6 условия формирования стока и проявления эрозии на прогалинах и полянах кленового криволесья существенно не отличались от соответствующих условий на уч. 3. Однако эрозия на уч. 6 была намного меньше в связи с небольшой крутизной склона. При нагрузках от 1 до 11 чел/га сток увеличивался с 0,02 до 18,2 мм, средняя мутность — с 0,5 до 8,22 г/л, эрозия — с 0,0001 до 1,496 т/га.

Обработка экспериментальных данных для скелетированных почв привела к уравнению множественной регрессии

$$W = Rd^{0,147} \alpha^{5,901} / 331100000 \text{ при } R = 0,959 \pm 0,021. \quad (9)$$

Проанализировав уравнение (9), заключаем, что на скелетированных почвах эрозия прямо зависит от рекреационной плотности и решающим образом от крутизны склона. На склонах первой группы крутизны эрозия практически не заметна и не зависит от рекреационных нагрузок в пределах от 1 до 11 чел/га. На склонах второй группы крутизны рекреационные нагрузки оказывают существенное влияние на эрозию при максимальной крутизне ( $\alpha=20^\circ$ ) и не влияют на эрозию при  $\alpha=11^\circ$ . На склонах третьей группы крутизны эрозия определяется величиной рекреационной плотности в следующем порядке: при  $Rd=1$  чел/га эрозия (в зависимости от крутизны склона) изменяется от 0,14 до 1,6 т/га; при  $Rd=5$  чел/га — от 0,18 до 2; при  $Rd=10$  чел/га — от 0,2 до 2,2 т/га.

Уравнение множественной регрессии для горно-луговых субальпийских почв (рябиновое и кленовое редколесье) имеет вид

$$W = 0,223Rd + 0,198\alpha - 2,82 \text{ при } R = 0,697 \pm 0,137. \quad (10)$$

По уравнению (10), графическое решение которого приведено на рис. 3, эрозия субальпийских горно-луговых почв прямо и в равной степени зависит от рекреационной плотности и уклона.

Анализ уравнения (10) и рис. 3 показывает, что на склонах первой группы крутизны (до  $10^\circ$ ) эрозия почв начинается при  $Rd > 3,8$  чел/га. На склонах второй и третьей групп эрозия проявляется при любых значениях  $Rd$ . Поэтому в редколесьях рябины и клена на склонах первой группы крутизны (до  $10^\circ$ ) при бездорожной рекреации допустимая рекреационная нагрузка равна 3,8 чел/га. На склонах второй и третьей групп бездорожная рекреация недопустима.

В субальпийском разнотравье и родоретах на склонах третьей группы крутизны бездорожная рекреация также недопустима; на склонах второй группы эрозия достигает допустимой величины при рекреационной плотности  $Rd=1$  чел/га; на склонах первой группы (скелетированные почвы) допустимую величину рекреационной плотности не следует определять по формуле (9).

Ранее установлено [2], что на склонах первой группы крутизны рекреационная нагрузка на субальпийские луга составляет 2 чел/га. Эту же нагрузку примем для родорет, так как туристы передвигаются только по луговым ценозам между кустами рододендрона.

Используя этот норматив, по формулам (4) и (5) для склонов первой группы крутизны рассчитаем воздушно-сухую массу напочвенного покрова после рекреационных нагрузок: субальпийское разнотравье — 3,8, родореты — 4,9 т/га. Сохранность напочвенного покрова равна соответственно 67,8 и 96,9 %.

В редколесьях на склонах первой группы крутизны ( $Rd_{\text{доп}} = 3,8$  чел/га) рассчитанная по формулам (5) и (6) остаточная воздушно-сухая масса напочвенного покрова для рябины составляет 2,7, клена — 2,4 т/га. Сохранность напочвенного покрова — соответственно 67,5 и 38,1 %.

Таким образом, к рекреационной нагрузке наиболее устойчивы комплексы рододендрона кавказского с луговыми ценозами на скелетированных почвах, наименее — редколесья клена (в местах формирования лавин) на горно-луговых субальпийских почвах.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

типичными представителями субальпийских высокогорных экосистем Западного Кавказа являются луга, родореты, криволесья березы Литвинова и бука восточного, редколесья (и лавинные криволесья) рябины обыкновенной и клена высокогорного. Для рекреантов и туристов наиболее привлекательны луга, родореты и редколесья;

эти экосистемы характеризуются воздушно-сухой массой напочвенного покрова (без учета локальных скоплений полуразложившихся стеблей папоротника) в пределах от 4 до 11 т/га, плотностью верхнего слоя горно-луговых субальпийских почв — от 0,72 до 0,8 г/см<sup>3</sup> (заторфованных почв —

0,36 г/см<sup>3</sup>), коэффициентом пористости — от 1,904 до 2,256, сцеплением между почвенными частицами — от 0,022 до 0,041 МПа, коэффициентом трения — от 0,275 до 0,388, числом пластичности — от 0,240 до 0,902;

эрозия горно-луговых субальпийских почв определяется показателями воздушно-сухой массы напочвенного покрова, водно-физическими свойствами и прочностными характеристиками 0—20-сантиметрового почвенного слоя, характеристиками поверхностного стока и крутизны склона;

под влиянием рекреационных нагрузок происходят деградация напочвенного покрова и снижение пористости поверхностного слоя почвы, что подтверждается уравнениями связи воздушно-сухой массы напочвенного покрова с рекреационной плотностью для субальпийских лугов, родорет, редколесий рябины и клена, криволесий березы и бука, а также коэффициента пористости поверхностного слоя почв с рекреационной плотностью для редколесий;

получены множественные уравнения связи эрозии почв с рекреационной нагрузкой (плотностью) и крутизной склона. При этом на скелетированных почвах (луга и родореты) решающее влияние на эрозию оказывает крутизна склона, а рекреационная плотность (до 11 чел/га) заметно влияет

на эрозию лишь на склонах второй и третьей групп крутизны, на горно-луговых почвах (редколесья рябины и клена) эрозия зависит от уклона и рекреационной плотности на склонах всех групп крутизны;

определены допустимые рекреационные нагрузки на склонах первой группы крутизны: для родорет — 2, для редколесий рябины и клена — 3,8 чел/га. При таких нагрузках эрозия не превышает предельно допустимой величины, а сохранность (по массе) напочвенного покрова составляет (%): субальпийское разнотравье — 67,8, родореты — 96,6, рябиновое редколесье — 67,5, кленовое редколесье (лавинное криволесье) — 38,1.

#### Список литературы

1. Ивонин В. М., Воскобойникова И. В. Эрозия почв при рекреационных нагрузках на буковые леса // Лесное хозяйство. 2006. № 5. С. 13—17.
2. Ивонин В. М., Пеньковский А. Н. Эрозия почв субальпийских лугов в связи с рекреацией // Лесное хозяйство. 2005. № 5. С. 38—41.
3. Ивонин В. М., Пеньковский Н. Д. Лесомелиорация ландшафтов. Научные исследования. Ростов-на-Дону, 2003. 150 с.
4. Раде Г. И. Коллекции Кавказского музея. Т. 2. Ботаника. Тифлис, 1901. 201 с.
5. Рицинский реликтовый национальный парк (монография по материалам комплексной экспедиции) / Под ред. Б. С. Туниева. Сочи, 2005. 168 с.

УДК 630\*231

## ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ПИХТЫ НА ВЫРУБКАХ В НИЗКОГОРЬЕ

Е. Г. ПАРАМОНОВ (Институт водных и экологических проблем СО РАН); В. К. БАШЕГУРОВ (Агентство лесного хозяйства по Алтайскому краю и Республике Алтай)

Территория Алтайского края, занимая самую южную часть Западной Сибири, характеризуется многообразием природных условий. Здесь наряду со степной и лесостепной зонами, расположенными на равнине, присутствует зона низкогорной тайги и горных лесов Алтая. Во всех природных зонах лесные экосистемы отличаются большим разнообразием по составу, возрастной структуре, продуктивности, строению.

Из года в год потребности человека в лесных ресурсах возрастают, и их удовлетворение возможно только двумя путями — сохранением площади лесных экосистем и повышением их продуктивности, так как между продуктивностью и ресурсами имеется прямая положительная связь [4, 6]. Сохранение площади лесного фонда предусматривает и восстановление леса на вырубленных площадях, а этот процесс во многих случаях растягивается на десятилетия [2, 3].

Объектом исследований служили разновозрастные вырубки в пихтовых насаждениях низкогорного (черневого) подпояса на высоте до 900 м над ур. моря. Изучался лесовосстановительный процесс на вырубках в возрасте 5, 10, 20, 30, 40 и 50 лет, расположенных на световых (В, Ю-В, Ю, Ю-З) и теневых (З, С-З, С, С-В) склонах при крутизне последних до 10 и свыше 11°.

Из общего числа (429) таксационных участков, характеризующих вырубки, отобрано 24 для закладки пробных площадей в наиболее распространенном типе леса — пихтатче папоротниковом. Размер пробной площади — 0,5 га.

Каждая пробная площадь описывалась с указанием местоположения, крутизны, экспозиции склона и высоты над уровнем моря, которая замерялась авиационным высотометром. Описывалась также расположение подроста (равномерное или куртинное), наличие подлеска и его видовое разнообразие с указанием густоты и высоты. Живой напочвенный покров определялся через проективное покрытие, среднюю высоту и видовой состав.

Учет естественного возобновления осуществлялся на учетных площадках размером 10 м<sup>2</sup>. На пробной площади закладывалось 15 учетных площадок с равномерным размещением их. Подрост учитывали по породам, количеству и качеству с замером высоты одного наиболее высокого растения по породам на каждой учетной площадке.

Склоны световых экспозиций получают больше солнечной энергии в сравнении с теневыми, что является первопричиной мощного разрастания на вырубках не только живого напочвенного покрова, но и подлесочных кустарниковых пород [1]. Как правило, на вырубках после проведения рубки без соблюдения технологических требований не остается подростка предварительных генераций, но даже если некоторые экземпляры пихты и сохраняются, то в течение первых 2—3 лет после выставления на полное освещение они погибают [3, 5]. Это ведет к тому, что в первые 10—15 лет на вырубках подрост пихты нет, а в составе молодых присутствуют только осина и береза (табл. 1). Появ-

ление подростка пихты сильно сдерживается разросшимся подростом и живым напочвенным покровом, отдельные представители которого (аконит, борщевик) достигают высоты 2,5—3 м.

Только к 30—50 годам после рубки пихтовый подрост накапливается в количествах, могущих заменить полог лиственных пород, т. е. происходит обратная смена пород — осины пихтой. К 50-летнему возрасту высота осины составляет 18—20 м, а пихта становится преобладающей во втором ярусе и при высоте отдельных деревьев до 12—14 м. Как более длительно живущая древесная порода, пихта переживает осину, редко достигая 60—65 лет, и становится вновь преобладающей породой в составе насаждения, но с участием осины и березы (до 4—5 ед.).

Несколько иная картина складывается на склонах теневой экспозиции, что заметно уже в первое десятилетие после окончания рубки. Если на световых склонах в эти годы подрост пихты отсутствует, то на теневых появилось 17,3 % общего количества и к 20-летнему периоду удельный вес пихтового подростка последующих генераций становится равным соответственно 11,9 и 40,1 %.

Таблица 1

#### Характеристика естественного возобновления вырубок на склонах световой/теневой экспозиции при их крутизне до 10°

Давность рубки, лет	Кол-во подроста, шт/га				Кол-во кустарников, шт.	Состав возобновления
	Всего	в т. ч.				
		пихта	осина	береза		
10	870	—	750	120	1400	9Ос1Б
	1910	330	1580	—	660	8Ос2Пх
20	3880	460	1850	1580	610	5Ос4Б1Пх
	2370	950	1320	100	1500	4Пх6Ос+Б
30	2520	860	940	720	1600	3Пх4Ос3Б
	1570	320	1200	50	1920	8Ос2Пх+Б
40	2850	470	2230	150	1180	8Ос2Пхед.Б
	3290	960	2330	—	1650	3Пх7Ос
50	3300	1980	1320	—	1000	6Пх4Ос
	3360	1870	1390	—	—	6Пх4Ос
К	4400	2700	1100	600	950	6Пх3Ос1Б
	7100	4760	2340	—	350	7Пх3Ос

Таблица 2

#### Динамика естественного возобновления вырубок на световых/теневых склонах при их крутизне более 10°

Давность рубки, лет	Кол-во подроста, шт/га				Кол-во кустарников, шт.	Состав
	Всего	в т. ч.				
		пихта	осина	береза		
10	—	—	—	—	2700	—
	—	—	—	—	3400	—
20	150	—	—	150	3300	10Б
	—	—	—	—	3600	—
30	—	—	—	—	4100	—
	100	100	—	—	4490	10Пх
40	600	100	500	—	3500	8Ос2Пх
	3640	1000	2640	—	1990	3Лц7Ос
50	2700	600	2100	—	600	8Ос2Пх
	2250	800	1450	—	3500	4Пх6Ос
К	2300	1050	1000	250	250	5Пх4Ос1Б
	1780	1300	250	230	1600	7Пх2Ос1Б

Следует отметить, что количество осины на теневых склонах существенно не отличается от количества на световых, а березового подроста появляется значительно меньше — не более 4,2 %.

На склонах теневых экспозиций, как и на световых, подавляющая часть подроста носит последующий характер, однако уже на 20-летних вырубках его становится до 40 % против аналогичного количества (хотя и к 30-летнему возрасту) на склонах световых экспозиций.

Таким образом, на склонах любых экспозиций крутизной до 10° процесс естественного возобновления на вырубках носит замедленный характер, но совсем не прекращается. Безусловно, наличие на гектаре 2—3 тыс. деревьев разных пород в возрасте 20—30 лет не может создать специфическую лесную обстановку за счет достаточно низкой полноты (0,4—0,5), и это является стимулом для разрастания подлеска и живого напочвенного покрова.

Наблюдая за динамикой развития древостоев, можно убедиться в том, что со временем (после выхода пихты в верхний полог и увеличения полноты насаждения) значимость компонентов подлеска и живого напочвенного покрова ослабевает, что ведет к усилению процесса естественного возобновления под пологом леса. Это видно на контрольных пробных площадях, заложенных в насаждениях, которые пройдены несплошными рубками с выборкой наиболее крупных и старых деревьев, где сохраненный подрост начинает усиленно расти в высоту.

Но интенсивность процесса естественного возобновления пихты, осины и березы на сплошных вырубках имеет тенденцию резкого снижения на склонах крутизной более 10° (от 11 до 20°), т. е. на трактородоступных склонах при проведении лесосечных работ (табл. 2).

Можно сказать, что на склонах световой экспозиции в первые 30 лет после рубки естественное возобновление выше-названных пород вообще не появляется, а встречаются лишь редкие экземпляры березы среди зарослей кустарников, которые указывают на наличие вырубки. Видимо, только к 40-летнему периоду создаются более благоприятные экологические условия для появления подроста пихты и осины, но в незначительном количестве. В итоге за полвека вырубки практически остаются невозобновившимися и представляют собой участки с мощным кустарниковым ярусом из акации, черемухи, шиповника, бузины, рябины с редко стоящими низкорослыми деревьями пихты и осины.

В то же время на световых склонах под пологом смешанных пихтово-осиновых насаждений насчитывается до 2,5 тыс. шт/га подроста различных пород, в том числе до 50 % пихтового.

Значит, при проведении несплошных и сплошных рубок с соблюдением элементарных технологических требований при производстве лесосечных работ имеется возможность не допускать смены насаждений на кустарниковые заросли. После сплошнолесосечных рубок световые склоны, как правило, остаются малоувлажненными, главным образом из-за сдувания снега, и, вероятно, это экологическое условие — основное препятствие к появлению подроста пихты последующих поколений на вырубках.

На теневых склонах по сравнению со световыми подрост появляется на вырубках несколько раньше (на 30-летних вырубках имеется до 230 шт/га экз. пихты). В дальнейшем

процесс появления подроста несколько усиливается, но все же недостаточно для успешного возобновления.

По нашему мнению, появление подроста осины на 40-летних вырубках связано с довольно сильной инсоляцией и слабой влагообеспеченностью склонов крутизной более 10°. Самосев осины на теневых склонах появляется интенсивнее в сравнении со световыми. Так, на 40-летних вырубках его больше в 5 и более раз, однако в дальнейшем интенсивность снижается и через 10 лет самосева становится даже меньше, хотя удельный вес его в составе подроста остается примерно одинаковым.

Интенсивное появление пихты на теневых склонах ведет к формированию смешанных молодняков со значительным ее участием. Если на световых склонах участие пихты в составе на вырубках не превышает 20 %, то на теневых достигает 40 %, а в первый период даже еще больше — 100 %, но брать за основу этот показатель не следует по причине малого количества экземпляров — 230 шт/га, что не создает насаждение.

Таким образом, успешность естественного возобновления под пологом леса обеспечивается на 1/3 площади покрытых лесом земель и в этом случае сохранение подроста предарительных поколений при проведении лесосечных работ совершенно необходимо.

Лесорастительные условия в низкогорьях способствуют мощному развитию живого напочвенного покрова, что резко снижает интенсивность лесовосстановительного процесса на вырубках, которые зачастую зарастают кустарниками, и лесовосстановление на них не протекает в течение 50 лет.

Естественное возобновление подростом последующих поколений более успешно на склонах теневых экспозиций крутизной до 10°, на более крутых склонах любой экспозиции восстановление леса идет намного слабее и зачастую вырубки после сплошных рубок зарастают кустарниками.

Сопоставление результатов естественного возобновления на вырубках после проведения сплошных рубок и несплошных (выборочные, постепенные) однозначно указывает на резкое усиление процесса на последних, когда под разреженным пологом в массе появляется подрост пихты. Сохранение такого подроста при проведении окончательного приема рубки приведет к недопущению смены пихты на осину и березу. Значит, основным способом рубки в смешанных пихтово-осиновых и осиновых насаждениях должен стать способ обновления, при котором в первую очередь рубятся наиболее толстомерные и старые деревья со снижением полноты до 0,5.

#### Список литературы

1. Грибов А. И., Аношин В. В. Средеобразующая роль лесных экосистем на юге Средней Сибири / Структурно-функциональная организация и динамика лесов (Матер. всерос. конф.) Красноярск, 2004. С. 142—144.
2. Крылов Г. В., Марадудин И. И., Михеев Н. И. и др. Пихта. М., 1986. 239 с.
3. Парамонов Е. Г., Менжулин И. Д., Ишутин Я. Н. Лесное хозяйство Алтая. Барнаул, 1997. 372 с.
4. Протопопов В. В. Средеобразующая роль темнохвойного леса. Новосибирск, 1975. 328 с.
5. Терехова С. А., Терехов М. А., Гапонова Г. А. Последующее возобновление на пихтовых вырубках Горного Алтая / Лесной и химический комплексы: проблемы и решения (Матер. всерос. конф.). Красноярск, 2003. С. 135—138.
6. Фалалеев Э. Н. Пихтовые леса Сибири и их комплексное использование. М., 1964. 179 с.

УДК 630\*58(571.16)

## ОПЫТ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ КЕДРОВЫХ ЛЕСОВ

**И. А. БЕХ, В. В. ЧИТОРКИН (Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН); А. В. ЧЕМОДАНОВ (Центр защиты леса Томской области)**

Томская обл. — один из наиболее лесных регионов России. Площадь земель лесного фонда составляет 26,7 млн га, в том числе покрытых лесом — 17,3 млн га. Хвойные насаждения произрастают на 58,3 % покрытой лесом площади. Из них на 3,6 млн га расположены кедровые леса с общим запасом древесины 754,1 млн м<sup>3</sup>. Наиболее продуктивной из всех хвойных пород является кедр. Если средний запас древесины на 1 га по таким хвойным, как пихта, сосна, ель, составляет 153 м<sup>3</sup>, то запас кедровой древесины — 204 м<sup>3</sup>, достигая в некоторых лесхозах 270 м<sup>3</sup> [2].

Кедровые леса — самая сложная и динамичная формация сибирской тайги. После катастрофических разрушений (пожары, сплошных рубок, инвазий энтомофагов) кедровники восстанавливаются в течение 120—160 лет через смену пород. При этом технические качества кедровой древесины и спрос на внешнем рынке обуславливают повы-

шенный интерес лесозаготовителей к кедровым лесам как к объекту лесопромышленной деятельности. Эти два обстоятельства в основном и определили диапазон мнений по лесопользованию в кедровниках: от проведения сплошных рубок по достижению кедром установленного возраста спелости до противоположной точки зрения — категорического запрещения рубок.

В 1989 г. Постановлением Верховного Совета СССР в кедровых лесах запрещены рубки главного пользования. Основным аргументом являлось утверждение, что кедр — орехоплодная порода и стоимость возможного сбора орехов значительно превышает стоимость древесины. Однако не было учтено, что кедр в разном возрасте и различных лесорастительных условиях плодоносит неодинаково. Даже на дренированных почвах после 260-летнего возраста орехопродуктивность кедровых лесов заметно снижается, а в возрасте старше 300 лет кедр обычно сменяется елью или пихтой [1, 7]. В переувлажненных местах произрастания кедровники плохо плодоносят и практически не производят промышленных урожаев ореха.

Резкое ограничение лесопользования в кедровых лесах на первом этапе сыграло положительную роль и спасло их от вырубки, но не решило проблемы рационального использования и восстановления. Накапливаются перестойные насаждения, снижается продуктивность лесов, замедляются процессы лесовозобновления. Нарастание с возрастом кедровника мощности лесной подстилки, появление в ее составе сфагновых мхов определяют необратимость процессов заболачивания и деградации лесорастительных условий. Подрост всех пород, корни которого располагаются в этом неразложившемся слое, никогда не сможет выйти в господствующий ярус. Разрушение древостоя становится неизбежным, и на его месте сформируется сфагновое болото олиготрофного типа.

С другой стороны, в Томской обл. и соседних регионах запрет на рубки в кедровых лесах фактически поставил в сложнейшие условия выживания ряд леспрохозов, основной лесосырьевой базы которых являлись темнохвойные насаждения с 30–50 %-ным участием кедра в составе древостоев. Снижение объемов лесозаготовок привело к падению уровня жизни населения лесных поселков, где в настоящее время трудовая деятельность заключается в основном в сезонном сборе дикоросов.

Для организации лесопользования в кедровниках по инициативе и при активной поддержке областной администрации Томским филиалом Института леса СО РАН (Отделение экологических исследований ИМКЭС СО РАН) совместно с Агентством лесного хозяйства по Томской обл. с учетом предложений и замечаний ведущих научных и производственных организаций — ВНИИЛМа, Запсиблеспроекта — разработаны Временные правила рубок в кедровых лесах и в лесах с участием кедра (потенциальные кедровники) Томской области. В 2000 г. Временные правила прошли государственную экологическую экспертизу в Государственном комитете по охране окружающей среды Томской обл., затем были рассмотрены Рослесхозом, согласованы с Государственным комитетом Российской Федерации по охране окружающей среды, утверждены в качестве регионального нормативного документа и в 2001–2006 гг. проходили опытно-производственную апробацию на территории области.

Основой Временных правил является организация дифференцированного лесопользования и лесовосстановления после предварительной комплексной эколого-ресурсной оценки кедровников. Теоретическим фундаментом подходов к оценке насаждений и организации лесопользования служат результаты многолетних исследований по комплексной оценке кедровых лесов и их восстановительно-возрастной динамике [1, 3, 5–7 и др.]. Технология комплексной оценки разработана и включена в 1990 г. в Руководство по организации и ведению хозяйства в кедровых лесах, являющееся федеральным нормативным документом.

На основе оценки урожайности кедра с учетом лесорастительных условий, возраста древостоя, санитарного состояния и этапа восстановительно-возрастной динамики насаждение относится к лесоформирующему (ЛФК), лесохозяйственному (ЛХК) или лесореконструктивному (ЛРК) типу комплексного пользования, согласующимся с основными этапами развития кедровых лесов. Урожайность оценивается по интегральному показателю текущей и потенциальной орехоплодности: по состоянию крон и генеративного яруса деревьев.

В отличие от деления лесов на группы, когда режим пользования устанавливается независимо от качества древостоя, после комплексной эколого-ресурсной оценки лесопользование в кедровниках определяется фактическим состоянием насаждения. Таким образом, главным критерием становится биологическая ценность насаждения.

В насаждениях ЛФК выполняются лесоводственные мероприятия по преобразованию потенциальных кедровников в кедровые древостои. Перспективно проведение рубок ухода по осветлению молодого поколения кедра из-под полога лиственных пород и направленное формирование целевых древостоев, в частности орехоносных [8]. В кедровниках ЛХК назначаются лесохозяйственные мероприятия, ориентированные на поддержание устойчивости насаждений, а также на формирование состава древостоя, оптимального для прижизненного многоцелевого использования всех разнообразных полезных кедровых лесов. В рубку назначаются кедровники лесореконструктивного типа — перестойные разрушающиеся насаждения, утратившие способность активного семеношения и продуцирующие в урожайные годы менее 30 кг орехов с 1 га. Такие древостои подлежат сплошным или постепенно реконструктивным рубкам.

В порядке опытно-производственной апробации Временных правил специалистами Отделения экологических иссле-

дований ИМКЭС СО РАН и Центра защиты леса Томской обл. в течение 2001–2005 гг. выполнена комплексная оценка части кедровых насаждений в восьми лесхозах области. Всего обследовано 11,7 тыс. га, из которых 8,2 тыс. га отнесено к ЛРК и рекомендовано к освоению реконструктивными рубками, 3,5 тыс. га — к ЛХК. Доля насаждений ЛРК на обследованных площадях варьирует от 34 до 89 %, составляя в среднем 70 %. В основном это насаждения мшистого и травяно-болотного типов леса, смешанные по составу, с участием кедра не более 3–5 ед. Производительность лесорастительных условий определяется показателями IV, реже — III классов бонитета, полнота насаждений не превышает 0,4–0,5. Кедр представлен крупномерными спелыми и перестойными деревьями со средним возрастом 240–270 лет.

В обследованных насаждениях ЛРК учтено до 45 % деревьев неудовлетворительного санитарного состояния. Это деревья со светло-зеленой, желтоватой или желто-зеленой хвоей, с заметной изреженной усеченной кроной и частично усохшими ветвями, с признаками повреждения стволов и корневых лап стволовыми вредителями. Для кедров характерно наличие стволовых, комлевых и корневых гнилей с выходом плодовых тел и без таковых. В древостоях представлен кедровый свежий и старый сухостой, отработываемый и отработанный стволовыми вредителями. В составе насаждений ЛРК также присутствует до 7 ед. ели, пихты и лиственных деревьев, в основном перестойных. Деревья сопутствующих кедру пород выпадают, интенсивность этого процесса с возрастом усиливается.

Кроме двух типов комплексов после обследований и оценки насаждений выделены типичные для каждого места произрастания и стадии динамики кедровники, являющиеся объектами длительных мониторинговых исследований.

По программе сбора и обобщения результатов апробации Временных правил в Бакхарском, Кедровском, Комсомольском лесхозах и лесхозе «Виссарионов бор» Томской обл. обследованы лесосеки сплошных реконструктивных рубок. Полученные данные подтвердили обоснованность рекомендаций по реконструкции насаждений и показали возможность соблюдения параметров организационно-технических элементов рубок, а также лесоводственных требований к технологиям лесосечных работ.

Анализ материалов лесоустройства и специальные исследования Лаборатории мониторинга лесных экосистем ИМКЭС СО РАН показали, что в Томской обл. до 40–45 % темнохвойно-кедровых лесов являются спелыми и перестойными, деградирующими и распадающимися насаждениями, которые целесообразно отнести к ЛРК с назначением соответствующих мероприятий.

Опыт комплексной оценки показывает, что методика предварительного определения урожайности нуждается в дополнении и упрощении. В настоящее время в ИМКЭС СО РАН проводятся исследования по изучению связей генеративных процессов у кедра с возрастом, санитарным состоянием, бонитетом и типом леса. Разрабатываются специальные, комбинированные технологии лесозаготовительных работ, ориентированные на применение в темнохвойно-кедровых лесах [4].

Реконструкцию деградирующих, распадающихся кедровников необходимо проводить согласно идеологии рубок промежуточного пользования, определяющей особый порядок обследований насаждений с участием специалистов лесхозов, центров защиты леса, научно-исследовательских институтов, осуществляющих мониторинг состояния осваиваемых лесов. Органам исполнительной власти, ограничив возможности реализации круглых лесоматериалов, следует создавать такие условия, при которых заготовленная ценная кедровая древесина поступала бы только в глубокую переработку в мебельное и уникальное карандашное производство.

Для специалистов-практиков лесного хозяйства, охраны и защиты леса, ученых лесоводов Сибири очевидно, что в категорическом ограничении лесопользования в кедровых лесах мало смысла. Современные спелые и перестойные насаждения в силу естественных возрастных динамических процессов невозможно сохранить для потомков. А вот будущие кедровые леса сейчас формируются под пологом лиственных пород в виде подроста и второго яруса и находятся в руках лесозаготовителей, осваивающих лиственные древостои. Поэтому введение лесоводственно обоснованных ограничений на рубки главного пользования в потенциальных кедровниках, площадь которых в Томской обл. достигает 2,5 млн га, а в Западной Сибири — 6,1 млн га [3], более перспективно, чем попытки сберець современные перестойные, разрушающиеся древостои.



1. Бех И. А. Антропогенная трансформация таежных лесов. Новосибирск, 1992. 200 с.
2. Бех И. А., Бокша С. В., Волочий А. Я., Читоркин В. В. Эколого-лесо-водственная оценка лесных ресурсов Томской области и перспективы их использования // Вестник ТГУ. 2002. С. 195—198.
3. Бех И. А., Воробьев В. Н. Проблемы кедр. Потенциальные кедровники. Новосибирск, 1998. Вып. 6. 123 с.
4. Бех И. А., Кривец С. А., Пац Е. Н. и др. Опыт полосно-постепенных

рубков в темнохвойно-кедровых лесах Западной Сибири // Лесное хозяйство. 2005. № 6. С. 19—21.

5. Воробьев В. Н. Биологические основы комплексного использования кедровых лесов. Новосибирск, 1983. 254 с.
6. Воробьев В. Н., Бех И. А. Динамика и учет кедровых лесов // Лесное хозяйство. 1997. № 6. С. 37—38.
7. Смолоногов Е. П. Эколого-географическая дифференциация и динамика кедровых лесов Урала и Западно-Сибирской равнины (эколого-лесо-водственные основы оптимизации хозяйства). Свердловск, 1990. 228 с.
8. Читоркин В. В. Направленное формирование молодняков кедров сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) в южной тайге Западной Сибири / Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2006. 19 с.

УДК 630\*161.4

## ХРОНОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП ЛЕСОВОДСТВА

Л. М. БИТКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук  
(Министерство экономического развития Калужской обл.)

Согласно учению Г. Ф. Морозова сохранение биологической устойчивости леса при осуществлении хозяйственной деятельности является верховным принципом лесоводства и центральным пунктом лесохозяйственной политики [12]. Изучение теории и практики реализации этого принципа привело к следующим выводам:

дифференциация мероприятий по формированию устойчивых лесных растительных биосистем в основном базируется на учете неоднородности биологических объектов в пространстве;

при назначении лесоводственных мероприятий во времени основываются на характеристике участков леса в статике или моделях роста деревьев и древостоев, при этом возраст живых объектов часто отождествляется со временем их бытия;

лесоводы не в полной мере применяют на практике парадигму об антропогенном формировании лесных биосистем с помощью мероприятий, вписывающихся в ход природных процессов. Этому способствуют следующие неопределенности: недостаточно изучены последствия для лесных биосистем от синхронизации или десинхронизации во времени ритмов их внутренних осцилляций с лесоводственными воздействиями, а также не предложены методы гармонизации этих процессов; в лесохозяйственных нормативных документах не установлены требования ведения мониторинга динамики во времени устойчивости и отзывчивости деревьев и древостоев к лесоводственным воздействиям.

В современном естествознании после провозглашения теории относительности время рассматривают неразрывно от пространства и движущейся материи. Однако времени, так же как и пространству, ученые дают оригинальные характеристики, что позволяет данные формы бытия материи рассматривать абстрагированно. Например, предлагают учитывать время, связанное с функционированием биосистем [6, 9, 11, 13, 14, 17].

Так, советский палеоботаник С. В. Мейен определял время как набор фаз изменчивости индивида, упорядоченный самой природой, а Нобелевский лауреат И. Пригожин отмечал, что время проявляется в смене биологических состояний.

Особенности хода жизненных процессов во времени, в том числе закономерности временной организации биосистем, изучает хронобиология, сложившаяся как самостоятельная наука во второй половине двадцатого столетия. Хронобиологические исследования открывают большие возможности по диагностике, прогнозированию состояний и реакций биосистем на действия различных факторов, в том числе антропогенных.

Хронобиологические подходы используются в спорте, организации туризма, в процессе подготовки космонавтов. Учение о фотопериодизме успешно применяется в сельском хозяйстве. Однако наибольшее признание хронобиологические методы получили в медицине. Как отмечают Ф. И. Комаров и С. И. Рапопорт [19], сейчас трудно представить клиническую практику без внедрения достижений хрономедицины. Хронобиологические аспекты позволили С. Л. Загускину обосновать методы биоуправляемой терапии. По мнению этого ученого, физиотерапевтическое воздействие, осуществляемое только в благоприятную для положительной ответной реакции фазу биоритма, исключает расшатывание гомеостаза организма и обеспечивает нормализацию его физиологических функций.

Ряд ученых рекомендует использовать хронобиологические подходы в биотехнологиях, экологических сферах деятельности [10, 19], однако в лесоводственной науке и практике понятие «хронолесоводство» не применяют.

Проведенные исследования хронобиологических закономерностей формирования лесных биосистем позволили открыть биоритм в вегетативном росте большинства доминирующих деревьев ели европейской, произрастающих в сложной группе типов леса Калужского экорегиона смешанных лесов — центре Русской равнины [3]. Такие деревья не имеют признаков ослабления (по критериям Санитарных правил для лесов) и по

морфологическим параметрам (высоте, диаметру ствола, длине и диаметру кроны) преобладают над соседними. Доминирующие деревья являются основными строителями ценностической популяции и определяют ее состояние в целом. Они чаще и обильнее плодоносят и тем самым создают преимущество для своего потомства. Перечеты деревьев в ельниках показали, что в древостоях 80—100-летнего возраста на долю доминирующих особей приходится от 70 до 80 % массы древесины, пользующейся спросом в промышленности. Таким образом, доминирующие деревья — основные продуценты в древостоях, а их совокупность можно рассматривать как целевой древостой лесного хозяйства [2].

Сущность выявленного биоритма заключается в ритмичном чередовании двух фаз различной скорости вегетативного роста по диаметру: высокой и низкой, когда прирост по диаметру соответственно больше и меньше мезора.

Биоритм выделяли на этапе большого роста доминирующих деревьев ели европейской по диаметру. Эмпирические данные на анализируемом отрезке кривой роста, имеющем прямой линейный тренд, выравнивали аналитическим способом. Далее рассчитывали индексы прироста ( $i$ ) по известной методике [1] и по параметрам  $i$  устанавливали естественные возрастные границы фаз высокой ( $i > 1$ ) и низкой ( $i < 1$ ) скорости вегетативного роста, которые последовательно чередовались в виде фаз цикла биоритма деревьев. В течение той или иной фазы встречались годы с противоположными аномалиями  $i$ , имеющие перманентную продолжительность не более 2 лет и общую долю в хронологических рядах фаз от 4 до 25 %.

Исследования показали высокую синхронность во времени однотипных фаз скорости вегетативного роста у большинства доминирующих деревьев ели европейской. Данная синхронность проявлялась прежде всего в совпадении календарных лет начала и окончания фаз роста. Граничные временные реперы фаз роста варьировали в пределах  $\pm 1$  год. Синхронность проявлялась у доминирующих деревьев как одного, так и разного календарного возраста. Кроме того, произрастая в разных ценопопуляциях и находясь в разных онтогенетических периодах и состояниях, а также географических частях Калужской обл., эти деревья имели в одном астрономическом времени однотипные фазы скорости вегетативного роста.

Приведенные выше особенности позволили применить известный в дендрохронологии метод перекрестного датирования и построить единый хронологический ряд (с 1881 по 2006 г.) средних индексов прироста по диаметру ( $i_{cp}$ ) 1,4 тыс. доминирующих деревьев ели европейской. В пределах данного ряда выделено по две полные фазы с преобладанием высокой ( $i_{cp} > 1$ ) и низкой ( $i_{cp} < 1$ ) скорости вегетативного роста.

Характеристика этих фаз приведена в таблице, из которой видно, что фазы № 1 (высокая скорость вегетативного роста) и № 2 (низкая скорость вегетативного роста), № 3 (высокая скорость вегетативного роста) и № 4 (низкая скорость вегетативного роста) образуют циклы биоритма с постоянными периодами, равными 60 годам, что указывает на генетическую базу биоритма.

Генетическую основу периодических биопроцессов отмечали известные представители хронобиологии [4, 5, 8, 20]. Так, Э. Бюннинг считал, что фотопериодизм происходит в основном под влиянием внутренних факторов.

О генетической природе выявленного биоритма можно су-

**Характеристика временных фаз с преобладанием высокой ( $i_{cp} > 1$ ) и низкой ( $i_{cp} < 1$ ) скорости вегетативного роста у совокупности доминирующих деревьев ели европейской (сложная группа типов леса, Калужский экорегион смешанных лесов)**

№ фазы	Годы начала и окончания фаз скорости вегетативного роста по $d_{13}$	Число лет в фазе скорости вегетативного роста по $d_{13}$	Тип аномалий прироста
1	1884—1918	35	$i_{cp} > 1$
2	1919—1943	25	$i_{cp} < 1$
3	1944—1979	36	$i_{cp} > 1$
4	1980—2003	24	$i_{cp} < 1$

дуть по диссимметричному соотношению фаз скорости вегетативного роста, проявляющемуся в средней пропорции 24,5:35,5 лет, что близко к числам 21 и 34 из ряда Фибоначчи. Фибоначчевую «гармонию» в структуре ДНК одним из первых отметил французский исследователь Jean-Claud Perez (1990) и в дальнейшем подтвердили другие ученые [15]. Наследственная обусловленность единства структурной и диссимметричной организации биологических объектов отмечена также в трудах ряда отечественных биологов [16, 18 и др.].

В фазах высокой скорости вегетативного роста сосредоточено в среднем 60,5 % лет с экстремальными температурно-влажностными атмосферными условиями. Поэтому диссимметричное соотношение фаз вегетативного роста можно рассматривать как генетически обусловленную превентивную физиологическую реакцию ели европейской, направленную на усиление устойчивости к негативным биотическим факторам, сопровождающим климатические и погодные аномалии.

На существенную роль генетической программы в формировании рассматриваемого биоритма ели европейской указывает его преемственное квазиинвариантное проявление в череде поколений доминирующих деревьев.

У содоминирующих (II и III классы Крафта) и подчиненных (IV и V классы Крафта) деревьев ели европейской подобный биоритм не выявлен. При этом содоминирующие и подчиненные деревья не удалось объединить в кластеры по надежной синхронности годовых аномалий прироста по диаметру. Кроновая конкуренция, вероятно, вызывает изменения в работе гормональной системы у отставших в росте особей и может быть причиной корректировки функционирования генетической программы, что соответствует принципу оптимизация биопроцессов Ле Шателье — Брауна.

Не выявлены полные циклы биоритма и у некоторых доминирующих деревьев, не превышавших наиболее крупные соседние особи по диаметру на 10 % и более, а также с короткими (меньше 60 лет) этапами большого роста с прямолинейным трендом. У таких деревьев, имевших, по нашему мнению, «сомнительное» доминирование в прошлом, совпадали во времени лишь некоторые фазы вегетативного роста, характерные для особей, доминировавших на протяжении всего онтогенеза или в его генеративном периоде. Доля «квазидоминирующих» деревьев на пробных площадях составляла до 15 % общего числа доминирующих особей.

Установлено, что с фазами выявленного биоритма сопряжены специфические биопроцессы. В фазе высокой скорости вегетативного роста у доминирующих деревьев ели европейской наблюдается особая стратегия жизненного состояния, заключающаяся в активном метаболизме и, как следствие, в повышенной резистентности к корневой губке и стволовым вредителям, в повышенной частоте семеношения, в более интенсивном росте деревьев в высоту на начальных стадиях онтогенеза, более активной колонизации территории произрастания. Данную стратегию назвали А-стратегией (activus).

В фазе низкой скорости роста у доминирующих деревьев ели европейской проявляется другая стратегия жизненного состояния, заключающаяся в пассивном метаболизме, о сути которой на современном этапе в большинстве случаев надо судить гипотетически. Ее миссия может состоять в антистрессовой роли (после напряжения следует отдых), анабиотическом значении (защита в менее активном физиологическом состоянии от некоторых абиотических факторов), санитарной функции (элиминация ослабленных деревьев). Данную стратегию мы назвали Р-стратегией (passivus).

Исследования показали, что доминирующие деревья ели европейской, отнесенные к генеративным зрелым особям, достоверно более устойчивы к корневой губке после *разреживаний древостоев* (терминология А. В. Давыдова [7]), проведенных в фазе высокой скорости вегетативного роста, и достоверно менее устойчивы после *разреживаний древостоев*, проведенных в фазе низкой скорости вегетативного роста [2]. В связи с этим в центре Русской равнины *разреживания древостоев* ели европейской с определенного возраста (50 лет и более) целесообразно проводить в фазе высокой скорости вегетативного роста доминирующих деревьев, что снизит уровень их поражения корневой губкой.

Прегенеративные особи ели европейской с доминирующим ростом лидерной ветви (ствола) проявляют более высокую устойчивость к резкому осветлению, чем деревья с преобладающим ростом боковых ветвей. Оптимальный вариант такой «благоприятной» пропорции дерева наступает в том случае, когда прирост в высоту лидерной ветви в каждом из трех последних вегетационных периодов соответственно превышает средний параметр годовых приростов боковых ветвей [2]. Устойчивый к осветлению подрост принято называть островершинным.

Наблюдения показали, что динамика числа молодых особей ели европейской с островершинной кроной сопряжена с фазами вегетативного роста доминирующих деревьев этого бота-

нического вида. Число островершинных молодых елей увеличивается в среднем на 20 % в начале фазы высокой скорости вегетативного роста, что позволяет считать данную фазу более благоприятной для сохранения подроста после сплошных рубок [3].

Формирование хвойно-широколиственных фитоценозов на территории Калужского экорегиона смешанных лесов происходит ритмично, что в некоторой степени определяется асинхронной динамикой стратегий жизненного состояния ели европейской и липы мелколистной. Это позволяет данным породам избежать конкурентного исключения и возобновляться в благоприятное для каждого вида время [3].

Компоненты лесообразовательного процесса (репродукция, возобновление, формирование и др.) проявляются более интенсивно в фазе повышенной скорости вегетативного роста доминирующих деревьев. Деревья, возобновившиеся в данной фазе, в дальнейшем активнее колонизируют территорию произрастания, что характерно как для ели европейской, так и для липы мелколистной. Следовательно, лесоводственные мероприятия, направленные на ускорение лесообразовательного процесса и проводимые в фитоценозах на волнах высокой скорости вегетативного роста, а также с учетом времени возобновления древостоев, будут более результативны.

Наличие видовых мини-волн, связанных с ритмами жизненных стратегий доминирующих деревьев, требует дифференцированного подхода к выбору главных пород при организации мероприятий по их естественному возобновлению. Эдификаторы лесных сообществ должны быть возобновлены в мини-эпохи их доминирования в фитоценозах (фаза А-стратегии), что будет способствовать поддержанию видового разнообразия лесов, целостности лесообразовательного процесса, а также исключению из практики лесного хозяйства неудач по естественному возобновлению видов растений во время проявления пассивной жизненной стратегии и, следовательно, избежать неэффективных затрат.

По итогам исследований сделан вывод о том, что многие лесоводственные воздействия на древостои более результативны только во время А-стратегии жизненного состояния доминирующих деревьев, когда наблюдается, с одной стороны, высокая их устойчивость к стресс-факторам лесоводственных воздействий, а с другой — их позитивная отзывчивость на изменения, вносимые в биогеоценоз этими воздействиями.

Основываясь на данном выводе, автор статьи сформулировал хронобиологический принцип формирования устойчивых и продуктивных древостоев. Его суть заключается в соблюдении адекватности между временем осуществления лесоводственных воздействий и временем проявления благоприятной к такому воздействию стратегии жизненного состояния деревьев и их совокупности. Данный принцип назван «принципом адекватности в лесоводстве» [2, 3].

Раздел общего лесоводства, миссия которого состоит в изучении хронобиологических особенностей формирования древостоев и фитоценозов, а также в разработке методов их выращивания, обеспечивающих соблюдение адекватности между временем осуществления лесоводственных воздействий и временем проявления благоприятной к такому воздействию стратегии жизненного состояния деревьев, а также их совокупности в различных природных и экономических условиях, рекомендуется называть хронолесоводством [3]. Безусловно, в сферу интересов хронолесоводства должны быть включены все компоненты лесного биогеоценоза.

Хронолесоводство базируется на мониторинге хронопроцессов лесных биосистем, для осуществления которого приемлемы общепринятые в лесной таксации методы.

Расчеты показали, что хронолесоводство приносит доход и предпринимателям, и государству. Например, потеря прибыли предприятия, перерабатывающего древесину, которая заготовлена на участке ельника, пройденного ранее проходными рубками во время Р-стратегии жизненного состояния доминирующих деревьев, за счет снижения доли пиловочных сортиментов из-за повышенной зараженности деревьев корневой губкой) составит около 250 евро с 1 га лесосеки. Аналогичные потери может иметь государство в виде недополученных поленной платы и налогов. При заготовке древесины в спелых ельниках, пройденных ранее проходными рубками в период А-стратегии жизненного состояния доминирующих деревьев, подобные потери исключены.

Таким образом, имеются положительные биологические, управленческие и экономические предпосылки для включения хронолесоводства в теорию и практику лесного хозяйства.

#### Список литературы

1. Битвынскас Т. Т. Дендроклиматические исследования. Л., 1974.
2. Битгов Л. М. Биологическая устойчивость древостоев ели европейской как критерий лесоводственных решений по их формированию: биологические проблемы управления лесными ресурсами в Калужском экорегионе смешанных лесов. Калуга, 2004.

3. Битков Л. М. Основы хронолесоводства: рефераты, статьи, эссе на актуальную тему. Калуга, 2007.  
 4. Бюнинг Э. Биологические часы. М., 1964. С. 11—26.  
 5. Бюнинг Э. Ритмы физиологических процессов. М., 1969.  
 6. Вернадский В. И. Проблема времени в современной науке // Известия АН СССР (отд. математики и естественных наук). 1932. № 4. С. 511—541.  
 7. Давыдов А. В. Рубки ухода за лесом. М., 1971.  
 8. Датыч Л., Карцаги В. Биоритмы: современные представления о периодических изменениях биологических процессов. М., 1984.  
 9. Левач А. П. Субстанционное время естественных систем // Вопросы философии. 1996. № 1. С. 57—69.  
 10. Максимов А. А. Природные циклы: причины повторяемости экологических процессов. Л., 1989.  
 11. Мейер С. В. Принципы исторических реконструкций в биологии / Системность и эволюция. М., 1984. С. 7—32.

12. Морозов Г. Ф. Избранные труды (в 3-х томах). М., 1994.  
 13. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой. М., 1986.  
 14. Пригожин И. Переоткрытие времени // Вопросы философии. 1989. № 8. С. 3—19.  
 15. Стахов А. П. Золотое сечение, священная геометрия и математика гармонии / Метафизика. Век XXI. М., 2006. С. 174—215.  
 16. Толстомятенко А. И. Диссимметрия биологических объектов. Калуга, 1993.  
 17. Урманцев Ю. А. Специфика пространственных и временных отношений в живой природе / Пространство. Время. Движение. М., 1971. С. 215—241.  
 18. Урманцев Ю. А. О природе правого и левого (основы диссфакторов) / Принцип симметрии. М., 1978. С. 180—195.  
 19. Хронобиология и хрономедицина. М., 2000.  
 20. Halberg F., Reinberg A. Rythmes circadiens et rythmes de basses frequences en physiologie humaine // J. Physiologi (France). 1967. № 59. P. 117—200.

УДК 630\*651.72

## ПЕСОВОССТАНАВИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС В ДУБОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ АРМЕНИИ

Р. А. ГРИГОРЯН, заслуженный лесовод Армении, кандидат биологических наук

Армения — малолесная страна, и покрытая лесом площадь здесь составляет всего 9,8 %. Главные лесообразующие породы — дуб (35 %), бук (32 %) и граб (18 %), остальные 15 % приходятся на грабинник, можжевельник, клен, ясень, ильм, сосну, березу и др. Дубовые древостои имеют широкую амплитуду распространения (от 500 до 2300—2400 м над ур. моря) и приурочены в основном к освещенным склонам южных экспозиций. В республике произрастают пять видов дуба: длинноножковый, золотистый, араксинский, иберийский и восточный. Два последних являются основными лесообразующими породами [1].

Насаждения дуба иберийского расположены в северных и южных районах в пределах 500—1400 м над ур. моря. До высоты 1100 м они образуют пояс, но выше встречаются лишь по склонам южных румбов. Древостой коренной, смешанного состава, низкопродуктивный как семенного, так и порослевого происхождения.

Вертикальное распространение дуба восточного ограничивается верхним пределом лесного пояса: примерно от 1400—1500 до 2300—2400 м над ур. моря. На наиболее засушливых склонах с маломощными почвами он образует чистые, светлые леса V—Va классов бонитета с полнотой 0,3—0,5, в свежих лесорастительных условиях — сомкнутые древостои III и II классов бонитета, а в высокогорных поясах обычно принимает парковый характер [3].

Автором публикуемой работы проведен учет самосева и подроста дуба в лесах Армении на площади более 16 тыс. га (Григорян, 1968, 1971, 1974). Многолетние исследования велись по типам леса, так как тип леса отражает условия роста, характеризует направленность возобновительного процесса и особенности последующего формирования молодняков. Вместе с тем всестороннее изучение процессов возобновления в различных типах леса является весьма важным и определяющим условием правильного ведения хозяйства [6]. Собранный материал и анализ литературы по дубовым древостоям позво-

лил все основные типы свежи в следующие пять хозяйственных групп [2, 4, 5, 7].

Грабинниковые (сухие) дубравы из дуба иберийского широко распространены по эродированным крутым южным склонам предгорного пояса на высоте от 500 до 1100 м над ур. моря. Занятые ими площади в настоящее время сокращены: не тронутых рубками насаждений почти не осталось, и теперь они включают в себя множество основных и производных ассоциаций, отличающихся богатым флористическим составом и почвенным разнообразием. Общая характеристика типов грабинниковых дубняков и ход семенного возобновления в них приведены в табл. 1.

Разнотравно-злаковые (суховатые) дубравы из дуба иберийского приурочены к высоте 1100—1400 м над ур. моря. Занимая наибольшие площади на среднемошных (местами маломощных) почвах, они создают древостои III—IV классов бонитета. Сюда входят два типа леса — дубняк злаковый и овсяницевый грабовый дубняк (на небольших участках). Между собой имеют тесную связь, близость и ряд переходов, поэтому они объединены в одну группу для удобства рассмотрения.

Степные (сухие) дубравы из дуба восточного размещаются исключительно на южных склонах крутизной выше 25° в пределах от 1300—1400 м над ур. моря до субальпийского пояса. Произрастают на маломощных (40—50 см) каменистых почвах, образуют низкопродуктивные древостои IV—Va классов бонитета. Пр. пл. № 8, 11 и 12 дают наименование типа насаждения данной группы.

Овсяницево-мятликовые (суховатые) грабовые дубравы из дуба восточного — промежуточные между сухой и свежей группами. Если по отношению к свежим группам типов они уступают всем лесоводственным показателям, то в отношении сухих характеризуются несколько более успешным возобновлением, свежим местообитанием и более высокой продуктивностью. Кроме того, в составе суховатой дубравы граб представлен наравне с дубом, в отдельных случаях является преобладающим. Типы лесов этой группы по экологическим и хозяйственным параметрам очень близки между собой, занимают затененные северные, северо-восточные и северо-запад-

Таблица 1

Общая характеристика типов грабинниковых дубняков и ход семенного возобновления в них

№ пр. пл.	Тип леса (дубняк)*	Почвы	Древостой			Подлесок Травостой, проективное покрытие	Кол-во всходов и подроста в возрасте			
			возраст, лет полнота, бонитет	ярус	состав		до 2 лет 3—5 лет	6—10 лет более 10 лет	всего	в т.ч. дуб
Грабинниковые (сухие) дубравы										
5	Осоковый грабинниковый (700 м; Ю, 30°)	Коричневые маломощные сухие	$\frac{180}{0,4; V/Va}$	I II	$\frac{8Д2Я+Кл}{6Гр3Бяр1Ал}$	$\frac{БркЖБЮШипТаБсСв}{Немощный; 0,7}$	$\frac{1,72}{0,96}$	$\frac{1,34}{0,53}$	4,55	0,44
4	Пырейный грабинниковый (800 м; Ю, ЮВ, 35°)	Коричневые скелетные эродированные	$\frac{200}{0,4; V}$	I II	$\frac{9Д1Я+Лп}{7Гр2Кз1Кл}$	То же Групповой; 0,6	$\frac{0,83}{4,64}$	$\frac{2,20}{2,47}$	10,14	0,86
1	Разнотравный грабинниковый (1000 м; В, 20°)	Темно-коричневые, мощность 70 см	$\frac{160}{0,5; IV}$	I II	$\frac{8Д1Лп1Я}{6Гр4Кз+Сл}$	$\frac{СвБркБсШип}{Развит хорошо}$	$\frac{3,65}{4,73}$	$\frac{2,15}{2,65}$	13,18	1,82
Разнотравно-злаковые (суховатые) дубравы										
2	Злаковый (1200 м; ЮВ, 25°)	Коричневые суглинистые среднемошные	$\frac{160}{0,5; IV}$	I II	$\frac{6Д4Г}{2Д8Г+Кл}$	$\frac{Редко МаТнШип}{Развит хорошо}$	$\frac{2,98}{0,77}$	$\frac{0,43}{0,74}$	4,92	0,35
3	Овсяницевый грабовый (1300 м; СВ, 25°)	Свежие, малоскелетные, мощность до 1 м	$\frac{140}{0,6; III/IV}$	I II	$\frac{5Д5Г+Я}{3Д6Г1Гш}$	То же Групповой; 0,4	$\frac{2,44}{2,13}$	$\frac{1,27}{0,57}$	6,41	2,14

Примечание. Бс — барбарис, Бю — бирючина, Гд — гордовина, Кз — кизил, Ма — мушмула, Св — свидина, Сл — слива, Та — таволга, Тн — Терн. \* Здесь и в табл. 2 в скобках приведены высота над уровнем моря, экспозиция и крутизна склона.

Характеристика условий местопроизрастания и результаты учета естественного возобновления под пологом древостоев дуба восточного, тыс. шт/га

№ пр. пл.	Тип леса (дубняк)	Почвы	Древостой			Подлесок Травостой, проективное покрытие	Кол-во всходов и подроста в возрасте			
			возраст, лет полнота, бонитет	ярус	состав		до 2 лет 3—5 лет	6—10 лет более 10 лет	всего	в т.ч. дуб
Степные (сухие) дубравы										
8	Осоковый (1500 м; Ю, 35°)	Маломощные каменистые эродированные сухие	$\frac{160}{0,4; V/Va}$	I	10Д	Редко МажШип Среднемощный; 0,8	0,45 0,12	0,05 0,04	0,66	0,50
11	Злаковый (1750 м; ЮВ, 30°)	Среднемощные сухие скелетные	$\frac{140}{0,5; IV}$	I	9Д1Г+Кл	Отсутствует Мощный; 0,7	0,96 0,48	0,10 0,16	1,70	0,78
12	Злаковый высокогорный (1950 м; Ю, 35°)	Лугово-лесные маломощные эродированные	$\frac{140}{0,4; V}$	I	10Д+Кл	Единично ГдЖШип Более мощный; 0,9	0,27 0,05	0,01 —	0,33	0,22
Овсянниково-мятликовые (суховатые) грабовые дубравы										
9	Мятликовый грабовый (1650 м; ЮВ, 30°)	Коричневые, маломощные, скелетные	$\frac{170}{0,5; IV}$	I	4Д6Г+Кл 2Д7Г1Кл	МажАлШипБю Маломощный; 0,4	0,98 1,62	0,70 1,30	4,60	0,31
10	Овсянниковый грабовый (1500 м; В, 25°)	То же, но более мощные	$\frac{150}{0,6; IV/III}$	I	4Д5Г1Гш 1Д8Г1Гш	Редко ЖШип Равномерный; 0,4	2,78 1,10	1,06 2,68	7,62	1,72
Свежие дубравы среднегорного пояса										
6	Разнотравный (1400 м; СВ, 20°)	Суглинистые, мощность более 1 м	$\frac{180}{0,6; III}$	I	5Д5Г+Бк 7Г2Бк1Кл	В «окнах» БркМаТн Пышно; 0,4	5,98 2,52	1,84 1,70	12,04	6,25
7	Ясениковый грабовый (1450 м; СВ, 15°)	То же, но местами влажные	$\frac{200}{0,6; III/II}$	I	7Д2Г1Ил 8Г2Гш+Кл	Единично МаСл Среднемощный; 0,3	4,20 8,10	2,47 3,70	18,47	4,82

ные склоны крутизной выше 25° в пределах 1300—1900 м над ур. моря.

Свежие дубравы среднегорного пояса из дуба восточного располагаются по пологим склонам северных и северо-восточных экспозиций на сравнительно мощных свежих почвах, образуя древостой III—II классов бонитета. Занимают небольшую площадь, так как на лучших почвах северных склонов дуб вытесняется более сильным эдификатором — буком или грабом. В табл. 2 дана общая характеристика основных типов леса данной группы.

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что в пределах формаций дубовых лесов нормальное возобновление наблюдается лишь в свежих группах типов леса при средней сомкнутости полога.

Наибольшее количество дубняков наблюдается также и под более или менее сомкнутыми древостоями, где для обильного самосева требуется сильное и безотлагательное освещение. Подрост дуба лишь в первые годы жизни достаточно теневынослив, но позднее весьма требователен к свету и при его недостатке живет не более 4—5 лет, гибнет или превращается в «торчки», а затем отмирает. Вот почему дубовые молодняки старше 4—5 лет мы встречаем под пологом не выше 0,4 и в «окнах» малых (10—15 м) диаметров.

Таким образом, для появления самосева дуба требуются одни условия, а для его развития — совершенно другие [5]. Это говорит о том, что необходимо активное регулирование древесного полога как одного из действующих факторов нормального хода естественного возобновления.

Высказывалось мнение, что причиной неудовлетворительного семенного возобновления дуба является сильная в последние 150 лет континентализация климата Армении, вследствие чего даже появившееся обильное количество всходов в конце концов погибает [8]. По нашим наблюдениям, причиной слабого семенного возобновления дубняков следует считать влияние антропогенных факторов (рубка, пастьба, сенокосение, сбор желудей и др.), изменивших среду в сторону, неблагоприятную для возобновления дуба, и вызывающих его смену другими породами.

К отрицательным факторам также относятся редкие семенные годы (через 6—8 лет), задерненность почвы под сильно расстроенными древостоями, вымерзание и высыхание желудей и самосева на южных сухих и бесснежных склонах, где отмечены очень резкие суточные и сезонные колебания температуры. Значительный ущерб естественному возобновлению наносит гибель желудей до появления всходов. Их уничтожают грызуны (мыши в массовом порядке), свиньи, мелкий и крупный рогатый скот. Кроме того, почти 80 % желудей поражаются энтомофитами — долгоносиком и плодовой жоркой.

В связи с изложенным необходимо заметить, что для сохранения и содействия естественному возобновлению ценных дубрав следует ввести в них соответствующую систему рубок возобновления, прекратить пастьбу скота на ближайшие 10—15 лет, разрыхлять почву (в семенные годы) площадями 1x1 м или

полосами по горизонтали склонов шириной 1—1,5 м при расстоянии между ними 3—4 м. В изреженных древостоях и редицах надо проводить искусственное облесение посевом желудей. Если учесть, что около 30 % дубовых лесов имеет низкую полноту (0,3—0,4) и производительность V класса бонитета, целесообразно ввести культуру кавказской или крымской сосны с последующей вырубкой редкого полога дуба. В таких условиях обычно продуктивность сосны намного больше, чем у дуба, так как она образует здесь III—II классы бонитета против V—IV классов у дуба.

Проведенные исследования позволяют сделать следующее заключение.

Дубовые леса имеют большое хозяйственное значение как защитный фактор и как источник ценной древесины, в связи с чем сохранение и воспроизводство этих лесов — важная задача наших лесоводов.

Между тем современное состояние дубовых насаждений почти повсеместно характеризуется сильно выраженными последствиями неурегулированных приисково-выборочных и сплошных рубок, применявшихся в прошлом. В результате значительно сократилась покрытая лесом площадь ценных дубрав, произошла нежелательная смена пород и леса теперь нередко представлены порослевыми низкоплотными и малопродуктивными, расстроенными насаждениями, потерявшими способность к самовозобновлению.

Естественным семенным путем дуб возобновляется неудовлетворительно, особенно на южных сухих склонах, где он главным образом и распространен. Относительно нормальное возобновление наблюдается лишь в группе свежего типа леса, где климатические колебания (как суточные, так и сезонные) сравнительно небольшие, подстилка мощная, а задерненность почвы слабая. Однако существующее количество семенного подроста трудно обеспечивает формирование дубовых древостоев и господствующей породой в насаждениях нового поколения в основном является граб, частично — грабинник и ясень. Граб в противоположность дубу ежегодно обильно плодоносит и до 60—80 лет успешно размножается порослью. Хорошие урожаи обеспечивает непрерывное пополнение подроста под пологом леса. А легкость рассеяния семян граба способствует захвату новых территорий. Подрост граба имеет также и ряд экологических преимуществ: хороший рост в высоту, теневыносливость и групповое размещение обеспечивает грабу более продолжительную выживаемость под пологом леса и усиливают его позиции в борьбе с другими древесными породами. Интенсивные рубки дубовых древостоев также способствуют захвату грабом новых территорий, создавая благоприятные условия для его возобновления.

#### Список литературы

1. Арупопян Л. В. Природа Армении, пути ее сохранения и обогащения. Ереван, 2005.
2. Долуханов А. Г. Леса Зангезура / Труды Бот. ин-та АН Армянской ССР. Т. 6. 1949.



3. **Долуханов А. Г.** Типологический очерк горных дубовых лесов / Труды Тбилис. бот. ин-та. Т. 17. 1955.  
4. **Долуханов А. Т.** О ведении лесного хозяйства в дубравах Армянской ССР / Труды Бот. ин-та АН Армянской ССР. Т. 9. 1953.  
5. **Махатадзе Л. Б.** Дубравы Армении. Ереван, 1957.

6. **Сукачев В. Н., Зонн С. В.** Методические указания к изучению типов леса. М., 1961.  
7. **Ярошенко Г. Д.** Сосны и дуб в Армении. Эривань, 1929.  
8. **Ярошенко Г. Д.** Динамика развития лесной растительности Северной Армении за последние 300 лет / Доклад АН Армянской ССР. Т. 3. 1945.

УДК 630\*907.11

## ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КЛИМАКСОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ

**И. А. АЛЕКСЕЕВ, В. М. АХМЕТОВ,  
Р. Н. ШАРАФУТДИНОВ**

Сосновые леса, произрастающие в национальном парке «Нижняя Кама» с незапамятных времен, составляют основной растительный фон. Сосновые формации, расположенные в центре массива, несмотря на более чем 200-летнее хозяйственное вмешательство, в целом сохранились. В них соблюдается рациональное соотношение запаса растущей части, свежего отпада, старого сухостоя и валежника, установленное как 100:1:5:2 [2]. Однако большая часть ценных устойчивых сосняков превратилась в малочисленные осиново-березовые насаждения. Поэтому сохранение местного генотипа сосны естественным возобновлением в национальном парке встречает значительные затруднения.

Эта проблема еще не стоит здесь остро потому, что в парковом режиме насаждения существуют лишь 15 лет. Самые старые насаждения сосны, вдохновлявшие художника И. И. Шишкина, давно вырублены. На их месте созданы чистые сосновые культуры со всеми ценотипическими недостатками — в них нет ни подроста, ни подлеска.

Почвы национального парка в целом благоприятны для роста сосны — с низким содержанием гумуса даже на рыхлых глубоких песках почти не встречаются. Почвенно-грунтовые условия представлены типами лесорастительных условий (ТЛУ)  $B_1, B_2, C_2, B_3, C_3$ , реже переходными типами — от  $A_2$  к  $B_2$ .

**Естественные леса.** Сосняки естественного происхождения формировались по гарям и узколесосечной сплошной рубке из естественного возобновления смешанного состава.

Естественные леса в климатическом виде больше сохранились по крутым склонам, в глубине массивов и там, где сплошные рубки своевременно были заменены выборочными с удалением фауны лиственной примеси.

Возобновление устойчивых к болезням сосняков из самосева происходило по обнажениям минеральной части почв. Березовый самосев представлен порослевыми и семенными экземплярами. Достаточно полезным для сосны было присутствие кустарников рябины и крушины ломкой. Можжевельник, произраставший в прежних сосновых лесах, к настоящему времени почти исчез.

Лиственные древесные породы и кустарники быстрым ростом обычно подавляли сосну и другую ценную примесь. Способствовали формированию сосняков сжигание в лесу порубочных остатков и низовые пожары, сдерживавшие рост лиственных пород.

**Осветление** применялось для предупреждения выпадения сосны с удалением быстрорастущих лиственных деревьев и кустарников. Преобладание в составе древостоя сосны приводило к созданию условий для его поражения болезнями (сосновый вертун, ценангиоз, нектриоз, язвенный рак). Поскольку сильное изреживание проводилось только вблизи дорог и просек, это создавало условия для формирования сосняков местной естественной популяции.

**Равномерное изреживание** осуществлялось в смешанных сосново-лиственных молодняках по низовому и комбинированному методам, благодаря чему достигался удовлетворительный лесозащитный эффект. Этот вид ухода необходимо применять тем раньше (в 3–5 лет), чем богаче почва и сильнее развито порослевое возобновление. При более позднем проведении ухода получается худший и даже отрицательный эффект [3]. В целом равномерное изреживание требует больших затрат.

**Куртинное изреживание** наиболее приемлемо при ландшафтном оформлении объектов. Этот способ эффективен с экологической, экономической, лесоводственной и лесозащитной точек зрения [7]. Однако в допарковый период ведения лесного хозяйства его не применяли.

**Прочистки** территории парка, когда он находился в ведении лесхоза, проводились часто. В основном применялись низовые и комбинированные методы изреживания. Лесоводственный эффект прочисток оказался ниже, чем осветлений, а в большинстве случаев даже отрицательный, поскольку при рубках часто происходило травмирование деревьев и раннее развитие фауны [3].

Надо сказать, что в искусственно созданных насаждениях прочистки привели к поражению корневой губкой, а в молодняках естественного происхождения они оказались более или менее эффективными.

**Прореживания**, проводившиеся лесхозом линейно-селекционным, выборочно-равномерным и верховым способами, в условиях парка показали отрицательный лесоводственный и лесохозяйственный эффект. Лучшие результаты получены при чисто линейном способе. Крупные порубочные остатки, оставленные в лесу из-за невозможности их реализации, способствовали развитию вредителей сосны — сосновой смолевки, вершинного короеда, большого соснового лубоеда. Деревья сильно поражались еловыми и буро-фиолетовым трутовиками. На них обнаружены редкие виды грибов, такие как *Antrodia serialis*, *A. sinuosa*, *A. xantha*, *Bjerkandera adusta*, *Leptoporus mollis*, виды *Oligoporus*, *Athelia*, *Phlebia*, *Crepidotus*, *Dacromyces*, *Exidia*. Поздние прореживания часто приводили к поражению деревьев опенком.

**Проходные рубки** уменьшали полноту таким образом, что растущий запас оказался невосстанавливаемым. В лесозащитном отношении проверки даже при самом строгом соблюдении правил при проходных рубках в доверительные сроки показали отрицательный эффект. Перевод сосновых древостоев в полноценные парковые уже невозможен. Целесообразно только создание удобных для посещения рекреантам редины.

**Сосновые культуры.** Процесс формирования климатического состояния искусственно созданных насаждений происходил и в настоящее время происходит в большинстве случаев весьма болезненно. Создавались густые культуры из чистой сосны, часто из семян, выращенных из семян неизвестного происхождения. Так исчезал на глазах генотип сосны шишкинских времен. Прimesь лиственных пород удалялась при уходе за культурами. Рубки ухода в искусственно созданных насаждениях сосны проводились в поздние сроки, что привело к массовому поражению корневой губкой.

В национальном парке «Нижняя Кама» около 45 % чистых сосновых культур не имеют ни подроста, ни подлеска, жилой напочвенный покров не развит. На 35 % площади искусственно созданных лесов под пологом сосны вследствие ежегодного усиления рекреационной нагрузки развился подлесок из сорных видов бузины красной, караганы древоидной, т. е. из нетипичных видов. Рудеральные виды проявляют высокие агрессивные свойства по заполнению оголенных вследствие ежегодного роста очагов усыхания сосны от корневой губки. Создавая необходимое для развития плодовых тел корневой губки затенение, эти кустарники поддерживают массовое развитие плодовых тел патогена и спорообразование на пнях срубленных при выборочных санитарных рубках деревьев, тем самым поддерживая инфекционный фон корневой губки в активном состоянии.

Такое соотношение после длительного однобокого продуцентного, слабо изреживающегося состояния чревато быстрым распадом. Крупнейший резервуар биологически связанного углерода в древесном запасе опустошается под воздействием широкого круга организмов — дезинтеграторов депонированного углерода: грибов, бактерий, беспозвоночных живых организмов.

В числе дезинтеграторов на первом месте числятся грибы, составляющие основу ксилофильного гетеротрофного сообщества в лесном биогеоценозе. Древесину разрушают несовершенные, но в основном сумчатые и базидиальные грибы [5, 6, 8].

По данным некоторых ученых [1], в искусственных сосновых насаждениях постепенно создается грибной «вакуум» не в отношении количества базидиом (плодовых тел), а в смысле видовой насыщенности, т. е. фиксируется длительное отсутствие оптимального биологического разнообразия ксилотрофных гетеротрофных организмов из групп факультативных паразитов и почвенных грибов — типичных редуцентов. Именно такое биоразнообразие сдерживает активных дереворазрушителей. Таким образом, грибы являются важнейшим компонентом лесного биогеоценоза. С ними приходится считаться в условиях интенсивного вмешательства в особо сохраняемых природных территориях.

Чем богаче условия местообитания, тем разнообразнее видовой состав биокомпонетов. Однако в искусственно созданных с учетом хозяйственных интересов насаждениях это условие не соблюдалось.

Пахотные и подпахотные горизонты почв после облесения прогалин и земель мелиоративного фонда по структуре микро- и микробоценозов не соответствуют корнеобитаемым горизонтам почв лесных сообществ.

Формирующиеся из опада и отпада сосны мертвопокровные подстилки типа «мор» создают сильное препятствие как для развития типичной лесной растительности, так и для распространения редуцентов второго порядка, грибов-гумификаторов. Из-за отсутствия легкоразлагающегося травяного опада в почве и подстилке начинают преобладать грубые разрушители целлюлозы древесного опада в ущерб актиномицетной части мелких почвенных грибов, дождевым червям и грибам-гумификаторам.

Разрушение подстилки устойчивых лесов происходит в следующей последовательности: на целлюлозной части опада поселяются грибы-ксилотрофы. Животную часть опада используют бактерии и черви. Актиномицеты поселяются после того, как бактерии, грибы и сапротрофы обрабатывают все легкоусвояемые вещества мертвых животных [1]. В последней стадии разрушения опада к гидротрофам присоединяются нематоды и группа капрофильных грибов, педобионтов. Многочисленные представители грибов — микоризообразователей сосны являются факторами, влияющими на питание растений.

Бактерии-нитрификаторы и грибы-редуценты второго порядка вместе с представителями зооценоза играют важную роль в синтезе составляющих гумус органических веществ. Однако процесс гумусообразования, вернее поступления в гумусовый горизонт в плодородном состоянии органических компонентов в сосновых культурах, сильно заторможен. Поэтому лесная подстилка, слабо связанная с минеральной частью почвы, легко сдвигается. А по подстилочной поверхности ввиду избытка древесного воска талые воды легко стекают, не сохраняя в поверхностных слоях необходимого для грибов влажность. Все это происходит из-за физиологического «несовершенства» сосновых культур, не включающих такие основные структурно-морфологические элементы, как древесностой соответствующего эдафического и климатического условиям состава, подлесок из типичных для сосняков видов, живой напочвенный покров с участием разнотравья. Именно в состоянии гомеостаза и в рациональном состоянии динамически проходящих связей функционирования древостоев происходит равномерное поступление минеральных элементов-биофилов: азота, фосфора, кальция, магния, железа, калия, серы. Это касается и поступления в растения микроэлементов.

Состояние гомеостаза (равновесного состояния) в условиях хозяйственного вмешательства из-за плохого приспособления к окружающей среде достигается медленно. В сосновых культурах к возрасту жердняка все слабее проявляются механизмы приспособления сообществ растительности к условиям окружающей среды. Типичный для сосны фитоценоз в чистых культурах на нелесных землях формируется с задержкой или вообще не формируется из-за отсутствия в биогеоценозе (БГЦ) типичных для устойчивых представителей подлесочных пород и живого напочвенного покрова. При этом исключен сложный процесс взаимосвязи между древостоем и биогенной средой. При хозяйственных вмешательствах по управлению лесными экосистемами в культурах многие условия стабилизации нарушились.

Таким образом, в искусственно созданных лесах функционально-биологическая организация БГЦ в условиях парка имеет неустойчивый характер. Здесь не достигнуто четкого динамического равновесия между автотрофными и гетеротрофными организмами. Из-за этого развитие сосны существенно ухудшается. Происходит массовое ослабление

консорты сосны из-за слабого и одностороннего и грубого развития консументных и слабого развития отдельных редуцентных (сапротрофных) составляющих. Особенно это касается слабого и одностороннего развития сапротрофов подстилки и с исключением развития многих подстилочных и обитающих в гумусовом слое почвы грибов, бактерий и актиномицетов. Подстилка в чистых сосновых культурах сплошь пронизана желто-коричневыми мицелиями несовершенных грибов (триходермы, аспергиллума, пенициллов и др.), антагонистически воздействующих на развитие ряда полезных грибов, в основном редуцентов и педобионтов.

Устойчивый лесной БГЦ должен обладать следующими основными признаками [4]:

сложной комплексной организацией, взаимосвязанностью организмов и единством организмов и среды в этом комплексе;

динамическим равновесием, устойчивостью, авторегуляцией, выработанной в процессе длительной эволюции и естественного отбора всех элементов лесного сообщества; высокой способностью восстановления и обновления, динамичностью процессов;

географической обусловленностью.

Чистые по составу сосновые культуры не отвечают этим условиям, хотя они со значительными потерями могут существовать долго в состоянии динамической неустойчивости (постоянной направленности к устойчивому развитию). Потери основной консорты в таких БГЦ часто неизбежны. Поэтому в парковых условиях следует осуществлять постоянный мониторинг по четко выработанной программе. И очень важно, чтобы любые антропогенные (рекреация, рубки) и техногенные (водохранилище, стихийное бедствие) вмешательства не усугубляли слаборазвитую устойчивость фитоценоза. Нередко вмешательство в целях сохранения доминантов (в нашем случае, сосны) резко изменяют условия для развития эдафикаторов. Искусственно созданное сосновое сообщество очень медленно обзаводится своими типичными «свитами»-спутниками — березой, рябиной, осинной, крушиной, ксило- и литофильной микобиотой и другими микроорганизмами.

Наличие в национальных парках неустойчивых к патологическим явлениям чистых сосновых культур требует обязательного выполнения мероприятий по постепенному приведению их в относительно устойчивое состояние. Для этого необходимы следующие мероприятия:

- пересмотр сроков и способов проведения рубок ухода;
- систематический лесопатологический мониторинг на объектах, выделенных в пределах функциональных зон, с вычислением параметров отпада, фауны, с установлением закономерности сукцессионных процессов;
- обоснование лесокультурных приемов восстановления леса на оголенных усыханием участках;
- сохранение нормативных санитарных характеристик;
- обоснование способов регулирования рекреационных вмешательств с расчетом рекреационной емкости;
- оценка эффективности вмешательства на многопараметровой основе в доверительные сроки.

#### Список литературы

1. Алексеев И. А. Анализ эффективности лесокультурных приемов / Корневая губка. Харьков, 1974. С. 33—38.
2. Алексеев И. А. Защита растений: болезни газонных трав. Йошкар-Ола, 2000. 334 с.
3. Алексеев И. А. Лесное товароведение с основами древесиноведения (учебное пособие). Йошкар-Ола, 2006. 431 с.
4. Мелехов И. С. Лесоводство. М., 1989. 302 с.
5. Мухин В. А. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины. Екатеринбург, 1993. 231 с.
6. Частухин В. Я. Биологический распад и ресинтез органических веществ в природе / В. Я. Частухин, М. А. Николаевская. Л., 1969. 324 с.
7. Чешуин А. Н. Эталонные сосновые леса Мордовии / А. Н. Чешуин, И. А. Алексеев. Саранск, 2005. 176 с.
8. Wilcox W. W. Anatomical Changes in Wood Cell Walls Attaced by Fungi and Bacteria // Bot Rev. V. 36. № 1. P. 1—28.



УДК 630\*424.2

## ПОДТОПЛЕНИЕ ПЕСОВ В ЗОНЕ ВОДОХРАНИЛИЩ: РЕЗУЛЬТАТЫ ДЛИТЕЛЬНОГО МОНИТОРИНГА

И. А. АЛЕКСЕЕВ, В. М. АХМЕТОВ, О. Н. ГУСЕВА

Наращение дефицита электроэнергии толкает на поиски якобы «дешевых» способов их решения за счет увеличения мощностей гидроэлектростанций путем повышения уровня водохранилищ.

Однако ответственные лица, обосновывающие это, не хотят считать с экологическими последствиями, нарастающим объемом ущерба, наносимого местным жителям. Время, когда насильно депортировали людей с насиженных мест — зоны затопления и подтопления, кончилось. Земля, занимаемая хозяйствами, стала частной собственностью. Мизерные пенсии этнической группы марийцев, переселенных в городские многоэтажки или в села, расположенные на песчаных почвах, не покрывают тех доходов, которые они получали с потерянных ныне плодородных пойменных земель.

Запруженная водохранилищами ГЭС Волга мелеет на глазах из-за наносов. На правом берегу усилились оползневые процессы: на склонах крутизной до 30—40° развиваются болота. Всем известно, что подъем уровня воды в водохранилище не спасет его от заиления, а лишь усилит этот процесс.

Экологический мониторинг Нижнекамского и Чебоксарского водохранилищ проводится по унифицированной методике авторов с определением размеров абразивных процессов, оползней, фиксации развития гнилей, размеров годичного отпада деревьев береговой защитной полосы, смены состава древостоев, болезней и урожая луговой растительности. Одновременно проводится социальный мониторинг.

Экологический мониторинг, начатый 25 лет назад научным руководителем И. А. Алексеевым, позволил выявить пять стадий подтопления и определить ущербы, как ежегодные наносимые, так и от упущенной выгоды. Последние наиболее чувствительно сказываются на социальном положении местного населения. Упущенная местным хозяйством выгода складывалась в основном из-за невыполнения защиты берегов водохранилищ запроектированными дамбами, которыми было бы возможно спасти луга, дающие республике ежегодно 75 % урожая сена. Не были выполнены также запроектированные противооползневые мероприятия. Общий объем выполненных берегозащитных работ на 2007 г. составляет всего 8—10 % проектного объема.

Строительство дамб водохранилищ на равнинных реках весьма затратно — в пределах Республики Марий Эл оно равноценно сооружению одной-двух новых гидроэлектростанций. Из-за отсутствия дамб только на 63-й отметке под воду ушла почти половина плодородных пойменных земель, превратившихся в цветущее сине-зелеными водорослями мелководье. Ежегодная упущенная и некомпенсируемая выгода из-за потерь земли обходится республике в 1,5—2 млрд руб.

При экологическом обосновании уровня водохранилищ были проведены весьма поверхностные гидрологические исследования. Поэтому подтопление уже на промежуточной отметке 63 м коснулось населенных пунктов, которые по проекту не должны были подтапливаться даже на 68-й проектной отметке. Например, это касается многолюдного села Суходол Юринского р-на. По экологическому обоснованию проектов Чебоксарской и Нижнекамской ГЭС берегообработка определена 6—10 м, а подтопление — 300—800 м, несмотря на то, что проектантам уже было известно, что на левом берегу Куйбышевского водохранилища абразивным процессом охвачено 125—130 м. Фактические данные по разным водохранилищам составили: по Иркутской ГЭС —

4,5 км [4], Камской — 6,5 км [3], Рыбинской — 18 км [2], Нижнекамской — около 6 км и Чебоксарской ГЭС — от 7 до 20 км [1].

При небольшой высоте берегов водохранилищ на левобережье, сложенном из легкофильтрующихся аллювиальных отложений при развитости микрорельефа, грунтовые воды приближаются к дневной поверхности, вступают непосредственно в контакт с корнями деревьев. Но еще чаще из-за пологости подтопления стабильный уровень воды образует капиллярную кайму возле корнеобитаемого слоя, что создает благоприятные условия для заражения корней деревьев сосны корневой губкой. При этом изменяются свойства почвы в сторону оглеения и оподзоливания. По указанным причинам на левом берегу Чебоксарского водохранилища в густых сосновых культурах развилась эпифитотия корневой губки. В первой и второй стадиях подтопления преимущественно происходит усыхание деревьев от биотических факторов — корневых гнилей, в третьей и пятой — отпад деревьев связан в основном с абиотическим фактором — подтоплением. В последнем случае некоторое участие в гибели корней принимают анаэробные бактерии.

Адаптация лесных и луговых растений к изменившимся стабильно увлажненным состояниям почвы происходит весьма болезненно, через разрушение растительных формаций. В подтопленных хвойных и лиственных лесах получают развитие нетипичные гигрофильные виды — осока, камыш, вейник, вербейник, чистец, вахта, чина луговая, вех ядовитый и др. Из грибов начинают преобладать такие гигрофильные виды, как *Lactarius helvus*, *L. quietus*, *Russula claroflava*. Сильно увлажненную древесину валежника заселяют влаголюбы *Fuligo septica*, *Stemantis fusca*, *Tubifera fragiformis*, виды из родов *Hygrocybe*, *Naucoria*, *Galerina*, *Alicicola*, *Hydrocybe*, *Muscena*. На подтопленных лесных лугах в составе трав чаще встречаются ядовитые для животных растения (сушеница болотная, борец, горец, жерушник и др.). Злаковые травы сплошь поражены офиоболозом, головней, снежной и удущающей плесенью, септориозом, марссомиозом, ржавчиной, фузариозами (колосьев и токсичным).

Проведенные нами расчеты показали, что в подтопленной зоне по сравнению с неподтопленными участками технической ущерб в среднем в Челнинском лесничестве составляет 72,1 %, хозяйственный — 54,8, энергетический — 43,7, экономический — 122,7, экологический — 51,8 %. Годовое депонирование углерода уменьшилось в 2,1 раза. Доля выделения усыхающими деревьями свободного углекислого газа увеличилась в 8 раз.

Подтопление на суглинистых и глинистых почвах непосредственно связано с химическим составом подстилающих почвы горных пород — древних уфимских, пермских и юрских отложений. Татарский и Казанский ярусы перми на берегах Чебоксарского и Нижнекамского водохранилищ, содержащие водорастворимые соли кальция и магния, вошли в контакт с водами водохранилищ. Из-за них подтопление на правом берегу в районе г. Козьмодемьянска поднялось до 25 м, охватив всю лесную береговую защитную полосу. В районе пос. Белоус и в заповедной зоне «Кзыл-Тау» Челнинского лесничества Национального парка «Нижняя Кама» подтопление отмечено по известковому слою на 12 м от уреза воды. Избыток воды в этих слоях, ранее изолированных от воды плотными четвертичными суглинистыми отложениями, ускорил процессы образования делювия. Ускоренная берегообработка и выросшие за 25 лет эксплуатации островные леса высотой 20—25 м с запасом до 250 м<sup>3</sup>/га (проектная организация «Волгопроект» считает их кустарниками, не требующими лесосводки) загрязняют воду водохранилищ.

Социальный мониторинг, в котором участвовали авторы статьи, показал, что от строительства Чебоксарской ГЭС марийский народ не получил ни одного обещанного блага: плата за электроэнергию больше, чем в Чувашской Республике, безработица в заподельной половине Марий Эл составляет 95 %. Лесные поселки полностью опустели.

Таким образом, заявленное в высших кругах страны утверждение о том, что для подъема уровня водохранилищ Нижнекамской и Чебоксарской ГЭС до проектных отметок «никаких дополнительных мероприятий» или «компенсаций за потерю земли» не требуется, не соответствует действительности. Нам, мол, нечего оглядываться на голландцев, тысячу лет назад отвоевавших соленые пески у Северного моря и откачивающих воду с помощью ветряных мельниц. Нечего, мол, считаться с такими народами, как горные марийцы, удмурты или башкиры.

УДК 630\*231

## ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИИ ДАМБУКИНСКОГО ЗЛОТОРАССЫПНОГО УЗЛА В ПРИАМУРЬЕ

**В. Т. ЯБОРОВ, заслуженный лесовод Российской Федерации;  
А. Н. АЛЕШИЧЕВ**

Территория Дамбукинского узла, расположенного на западе Верхнезейской равнины, с юга ограничена хребтом Тугурингра, с севера — отрогами Станового хребта, с востока — Зейским водохранилищем. Гидрологическая сеть представлена рр. Гилюй и Унаха с их притоками — мелкими горными реками, промерзающими до дна.

Распределение растительного покрова в горных условиях тесно связано с вертикальной зональностью растительности. В сосняках и лиственничниках развиты дерново-подзолистые почвы, светло-бурые малогумусовые, бурые лесные и бурые оподзоленные, а также почвы болотного ряда. Преобладающий тип почв — горные буртажные иллювиально-гумусовые.

Начиная с высоты 1300 над ур. моря по хребту Тугурингра простирается гольцовая зона, развиты торфянисто-подзолистые щебенчатые почвы. В подгольцовом поясе широко распространены заросли кедрового стланика, одиночные и небольшие группы деревьев лиственницы, ели аянской, березы каменной. На уровне 750—800 м появляются темнохвойные леса из ели аянской, ниже, на бурых лесных и бурых оподзоленных почвах, произрастают горные лиственничники — багульниковые, брусничниковые, сфагновые. Лесная растительность покрывает 686,4 тыс. га, или 80,2 % исследуемой территории, и относится к таежной бореальной зоне (подзона средней тайги).

Коренным типом являются лиственничные и лиственнично-сосновые леса. Лиственничники и их производные из мягколиственных пород сплошь покрывают склоны всех экспозиций хребта Тугурингра — от подножья до пояса темнохвойных лесов. Севернее Тугурингра по заболоченным местам (марям) на мерзлых почвах произрастают березово-лиственничные древостои.

Лиственничные леса занимают здесь 71 % покрытой лесом площади. Наиболее распространенными группами лиственничных формаций на горных склонах являются брусничниково-багульниковые типы леса на слабозрелых, среднеоподзоленных, средне- и сильно щебенчатых и каменистых почвах. В древостое присутствует береза плосколистная, иногда с примесью ели аянской или ели сибирской, осины дрожащей, сосны обыкновенной. Подлесок образован кедровым стлаником, ольховником кустарниковым, березой Миддендорфа и вейником Лангсдорфа. Травяно-кустарничковый ярус обильный и состоит из багульника болотного, брусники, шихши и осоки.

Помимо брусничниковых и багульниковых типов леса на южных склонах развиты рододендроновые лиственничники. Роль эдификатора в этом типе леса выполняют лиственница Каяндера, режя лиственница Гмелина и рододендрон даурский, образующий густой полог подлеска. Припойменные лиственничники занимают надпойменные или прирусловые долины рр. Гилюй и Унаха. Характерные для них группы типов леса — кустарниково-травяные, сфагновые и травяно-моховые. В речных заболоченных долинах и в межуальных депрессиях образуются лиственничные мари: сфагновые, ерничково-лиственничные, вейничково-осоковые и др.

Отличительной чертой травяного покрова является формирование болотного типа растительности (травяно-ерничковый). Сфагновым мхам сопутствует обилие вересковых кустарничков — багульника, голубики, клюквы, брусники. Сплошной моховой покров из сфагнума, а также осоки препятствует успешному лесовозобновлению.

Сосновые леса, приуроченные в основном к средней и нижней частям склонов эрозионных увалов, выбирают сухие слабоподзолистые, песчаные и супесчаные почвы. На более тяжелых, влажных и мерзлотно-таежных почвах к сосне обыкновенной примешиваются лиственница Каяндера и береза плосколистная. К северу от хребта Тугурингра распространены группы брусничниковых сосняков, занимающих наибольшую площадь. Видовой состав растительного покрова бедный, кустарничковый ярус представлен рододендроном даурским с единичной примесью ольховника. Естественное возоб-

новление под материнским пологом протекает успешно из сосны и лиственницы.

Испокон веков считалось, что агрессор — это захватчик чужой земли. Но тот, кто стоит за подъем уровня водохранилищ, — лучше ли он пришедшего с оружием захватить чужие земли? Поэтому пора прекратить возню с подъемом уровня водохранилищ Чебоксарской и Нижнекамской ГЭС.

### Список литературы

1. Алексеев И. А. Экологический мониторинг лесов по берегам Чебоксарского водохранилища / И. А. Алексеев, В. М. Ахметов, О. Н. Коток и др. Йошкар-Ола, 2006. 101 с.
2. Бобровский Р. В. О влиянии Рыбинского водохранилища на леса Дарвинского заповедника / Рыбинское водохранилище. Ч. 1. М., 1953. С. 21—50.
3. Котова Н. Г. Подтопление земельных угодий водохранилищами Волжского каскада / Н. Г. Котова, Г. Н. Петрова (Матер. межвузов. науч. конф.). Калинин, 1970. С. 42—44.
4. Малий В. А. Формирование подпора и режим подземных вод прибрежной зоны Иркутского водохранилища / В. А. Малий, В. В. Ширинкин (Матер. совещ. по изучению берегов водохранилищ и вопросам дренажа в условиях Сибири). Новосибирск, 1968. С. 190—191.

новление под материнским пологом протекает успешно из сосны и лиственницы.

У подножья увалов, в шлейфах и нижних частях пологих склонов, на речных террасах располагается группа багульниковых сосняков. В составе их древесного яруса преобладает лиственница с низкой производительностью древостоев. Нижние ярусы фитоценозов образуют береза Миддендорфа, багульник, брусника и голубика. В нижних частях пологих склонов и понижениях развита безлесная болотная ерничково-кустарничковая микроассоциация, для которой характерно отсутствие брусничного ковра и развитие мелких подушек болотных. Подрост древесных пород здесь почти полностью отсутствует.

Елово-пихтовые леса занимают около 1 % покрытых лесом земель горных систем хребтов Тугурингра и Станового. Основная лесобразующая порода — ель аянская и сибирская с примесью пихты белокорой, лиственницы и березы белой. Начиная с верхней границы распространения лесов — подгольцовых темнохвойных (горные ельники) — они произрастают по долинам рек и ключей. Горные ельники представлены типичными ассоциациями зеленомошниковой группы — ельником зеленомошниковым мелкотравно-брусничниковым, занимающим 90 % площади. Подлесок отсутствует или очень редкий — из рябины бузинолистной, режя смородины мелкоцветковой. Напочвенный покров состоит из сплошных зеленых мхов и кустарничков, иногда встречается брусника, в травяном ярусе — майник двулистный, осока.

Березовые леса широко распространены на исследуемой территории (26 %). Береза принимает большое участие в составе коренных и производных типов леса, образованных несколькими видами: березой ребристой, даурской, но чаще всего березой плосколиственной.

На заболоченных местах береза образует чистые или в смеси с лиственницей насаждения низкой продуктивности (IV—V классы бонитета) с редким подлеском из ерника и кустарничковых ив. На месте лиственничников с вейником часто возникает белоберезники, обычно представленные кустарничково-брусничниково-ерничковой группой. В древостоях присутствуют лиственница, сосна, иногда ель, из лиственных — осина. Подлесок редкий, состоит из березы ерничковой, багульника и ольховника. В высокогорных лиственничниках хребта Тугурингра наравне с лиственницей и елью встречается береза каменная. Напочвенный покров из травяных, кустарничковых, лишайниковых и моховых растений характерен для лиственничников.

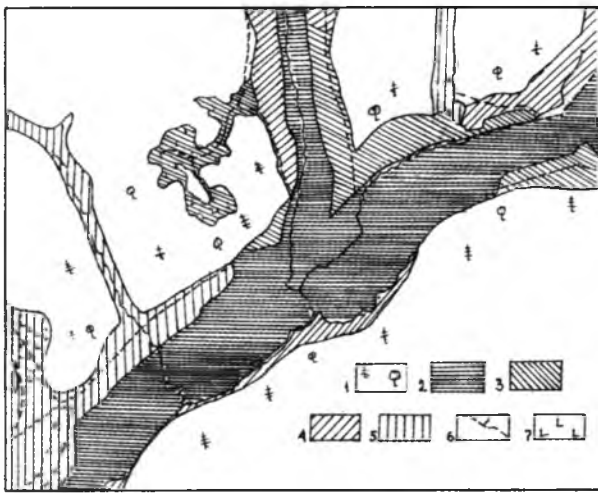
Негативное воздействие на лесные биогеоценозы оказывают интенсивная рубка, лесные пожары и разработка площадей под золотодобычу, однако способность лесов к самовосстановлению, несмотря на антропогенный пресс и другие факторы, позволяет им сохраниться на данной территории.

Естественное возобновление под пологом леса и на большей площади не покрытых лесом земель протекает успешно. На вырубках, гарях и пустырях при наличии подроста возобновление удовлетворительное, за 5—6 лет образуются молодняки из хвойных и лиственных пород на 99 % их площади. В естественных редицах на мерзлотно-переувлажненных почвах лесовозобновление неудовлетворительное. Основным методом восстановления лесов в исследуемой зоне является естественное возобновление — самозарастание нарушенных лесных земель, а также проведение мер содействия естественному возобновлению.

В местах золотодобычи бассейна р. Гилюй установлено, что изменение естественных ландшафтов связано в первую очередь с преобразованием либо полным уничтожением исходного ландшафта и развитием вторичного (антропогенного) ландшафта. В зоне Дамбукинского узла выделено пять типов ландшафтов в зависимости от степени их нарушенности:

естественные ненарушенные ландшафты, представленные лесными формациями из лиственничников. К наиболее устойчивым на-





**Территория разработки месторождения золота с различной степенью нарушения ландшафтов (Зейский район, р. Дубикит, М1:16000):**

1 — естественные ненарушенные площади лиственных лесов; 2 — чрезвычайно трансформированные (85—100 %) полигоны гале-эфельных отвалов; 3 — сильно трансформированные (50—85 %) площади отвалов перемещенных песков; 4 — существенно трансформированные (25—50 %) площади перемещенных торфов, канав, подъездных дорог; 5 — слабо трансформированные (10—25 %) площади — шурфы, отсыпки; 6 — дороги; 7 — вырубки

саждениям относятся лиственничники багульниково-брусничниковые (71 %), сохранившие свою первоначальную структуру. Ландшафты находятся в пределах естественных отклонений;

слаботрансформированные ландшафты — природные комплексы, имеющие пространственно-временные отклонения (на 10—25 % площади) в структуре ландшафта. Изменения его отдельных компонентов на незначительной территории не вызывают нарушения экосистемы в целом. Это места проведения поисково-разведочных работ с образованием канав, шурфов, отсыпных отвалов, подъездных путей и выборочных вырубок. Возобновление растительного покрова на слаборазрушенных землях (выполоченных склонах) начинается сразу после завершения работ. На крутых склонах и площадях, нарушенных канавами, с галечными и каменными почвами этот процесс растягивается на 5—15 лет, а близкая к коренному типу леса растительность восстанавливается через 50—70 лет;

существенно трансформированные ландшафты (25—50 %) распространены в основном по долинам рек и ручьев, примыкающих к участкам непосредственной золотодобычи (рр. Гилюй, Унаха). Это в большинстве своем старые мускульные отвалы 30—40-летней давности, где естественные ландшафты сохранились на 40—50 %. На остальных техногенных участках нарушение настолько велико, что лесовосстановление начинается на 5—12-й год после окончания золотодобычи;

сильно трансформированные ландшафты (50—85 %) расположены главным образом в местах непосредственной разработки россыпей — вскрышных полигонах отвалах, гарях, вырубках. Восстановление растительности протекает лишь на отдельных участках, реже — пятнами. При многолетних открытых разработках россыпных месторождений начинается деградация многомерзлотных почв с образованием по долинам рек сквозных техногенных таликов, достигающих в течение 20 лет ширины 600—800 м. Вновь возникающие мерзлотно-гидрологические условия являются региональной особенностью современного техногенеза в долинах водотока и последующих процессах восстановления растительного покрова;

чрезвычайно трансформированные ландшафты (85—100 %) расположены по долинам притоков основного водотока в местах, подвергшихся воздействию вторичной и третичной промывки золотосодержащего песка. Такие техногенные «бедленды» занимают сравнительно небольшие (менее 5 %) хаотично расположенные площади: дренажные и гидравлические отвалы вскрыши, выемки, дамбы, пазухи, заполненные водой.

В целом при трансформации естественных ландшафтов первыми на обработанных участках появляются иван-чай, веиник, различные виды полыни и осок, гравилат, лапчатка, подорожник, пырей ползучий, из древесных пород — тополь душистый, береза Миддендорфа, некоторые виды ив, редко лиственница.

Типы ландшафтов (экогеотопы), образовавшиеся при разработке россыпного золота, определяются как технологическим уровнем золотодобычи, так и наличием вечной мерзлоты, заболоченностью и заторфованностью долин. Техногенные ландшафты по бассейну Дамбукинского узла представлены несколькими формами рельефа с характерной для них интенсивностью зарастания древесными видами растений:

вершины и склоны гале-эфельных отвалов, сложенные переме-

тыми песками, включающими галечные материалы и мелкозем; интенсивность самозарастания — от слабой до средней;

покатые склоны вдоль бортов долин, сложенные перемещенными торфами с содержанием мелкозема и суглинка; самозарастание — от среднего до сильного;

понижения между гребнями гале-эфельных отвалов, сложенных перемытыми песками и перекрытых наилками; самозарастание сильное, чаще по болотному типу;

участки в днищах формирующихся долин с наличием песков и мощным наилком, а также отстойники и пазухи, заполненные водой на суглинистых и песчаных отложениях; самозарастание слабое — по болотному типу;

участки галечных отвалов, сложенные из неперекрытых крупнообломочных пород, растительностью не восстанавливаются.

Установлена зависимость интенсивности естественного возобновления от морфологических особенностей отвалов, условий естественного лесовозобновления, протекающего удовлетворительно в междолинах понижениях и на невысоких отвалах, если в составе грунтовой смеси содержится не менее 10 % супесчаного или суглинистого мелкозема. Практически не зарастают средневысотные отвалы, сложенные галечниковым материалом. Пионерами зарастания являются травяная растительность: польнь, иван-чай, кипрей, осока, пырей и др. На 8—10-й год поселяется группами и отдельно стоящими породами древесная растительность: тополь душистый, ива Шверина, ольха пушистая, встречается лиственница Каяндера.

Наиболее сильное влияние на процесс восстановления растительного покрова оказывает разработка россыпных месторождений золота. Основная техногенная нагрузка приходится на долинные ландшафты по водотокам. После отработки месторождений золота большинство лесных земель представляет собой пустыри, почти непригодные для естественного лесовосстановления. Опустынивание земель при современных объемах добычи золота ежегодно превышает 1000 га. В среднем 90 % нарушенных земель приходится на отвалы и карьерные выемки. Причем русла ручьев и рек на всем протяжении золотосодержащей россыпи разрушаются в основном из-за отсутствия условий для руслоотведения. Рекультивированные площади занимают не более 30 % нарушенных земель, что привело к снижению устойчивости лесов, появлению производных лиственных (березняков, осинников), изменению ландшафтов вдоль рр. Унаха и Гилюй.

Месторождения россыпного золота располагаются обычно по долинам рек и ручьев. После их отработки лесные земли представляют собой пустыри, непригодные для естественного лесовозобновления. Такие техногенные ландшафты дренажных полигонов в русле р. Дубикит приведены на рисунке.

Успешность лесовосстановления и сохранность лесного покрова во многом зависят также от состояния лесов и организации пожарной охраны. Один из основных показателей экологического состояния лесов — их устойчивость, на которую одновременно влияют природные и антропогенные факторы. Воздействие природных факторов зависит от породного состава, состояния лесного биогеоценоза, его соответствия условиям среды, от изменений и отклонений, происшедших в них за длительный период. Устойчивые леса — это, как правило, первичные (коренные) высокопродуктивные, имеющие оптимальную густоту и структуру насаждений.

Из лесных формаций Дамбукинского узла к устойчивым относятся багульниково-брусничниковые лиственничники, сохранившие первоначальную структуру и относительно высокую производительность. Распространены на пологих и средней крутизны склонах, покатых вершинах увалов и речных террасах на бурых лесных почвах. Непродуктивные и малоустойчивые леса (Va—V6 классов бонитета) составляют 7 % покрытой лесом площади: высокогорные кедрово-стланниковые сосняки и лиственничники, а по долинам рек и ручьев — сфагновые и моховые группы типов леса.

Экологические последствия добычи золота носят катастрофический характер. Вследствие отработки россыпей перемытые породы формируются в песчано-илистые и валунно-галечные гребни. Естественное зарастание и искусственное лесовосстановление на неспланированных площадях отвалов малоэффективны, о чем свидетельствует отсутствие насаждений в местах золотодобычи по прошествии 100 лет.

Значительная часть лесов находится в неудовлетворительном санитарном состоянии в результате золотодобычи, захламления отходами лесозаготовок, ослабления и усыхания от пожаров и избыточного переувлажнения. Однако, несмотря на существенные нарушения естественных ландшафтов, техногенные участки с полностью измененной средой занимают локальные площади Гилюйского бассейна и не оказывают определяющего влияния на функционирование его экосистемы. Экологическое состояние территории оценивается по степени нарушенности ландшафтов и воздействию на них техногенных нагрузок на 2,5—5 % от общей площади, поэтому состояние природной среды Дамбукинского узла можно признать удовлетворительным.

**Список литературы**

1. Мирзеханова З. Г. Эколого-географическая экспертиза территории (взгляд с позиции устойчивого развития). Хабаровск, 2000. С. 115—129.
2. ОВОС россыпной золотодобычи по Дамбукинскому узлу: отчет о НИР (промежуточный) 42—44. Благовещенск, 2002. 75 с.

# МЕТОДИКА ЭКОЛОГИЗИРОВАННОЙ БИОПСИИ ДРЕВЕСНЫХ СТВОЛОВ

**А. Г. САВЧЕНКО** (Государственный природный заповедник «Курильский»)

Для изучения строения годичных слоев и радиального прироста деревьев или определения их возраста первоначально брали образцы древесины в виде поперечных спилов ствола. Выбранное в качестве объекта исследований дерево подвергалось рубке, т. е. уничтожалось, и в последующем изучать его или брать образцы древесины было невозможно (при дендрохронологических, дендроклиматологических исследованиях это в основном ставшие уже редкими старовозрастные, гигантские и иные уникальные деревья — объекты особой охраны согласно природоохранной концепции сохранения биологического разнообразия). Метод высечек, выпилов и вырубаний также значительно травмирует дерево.

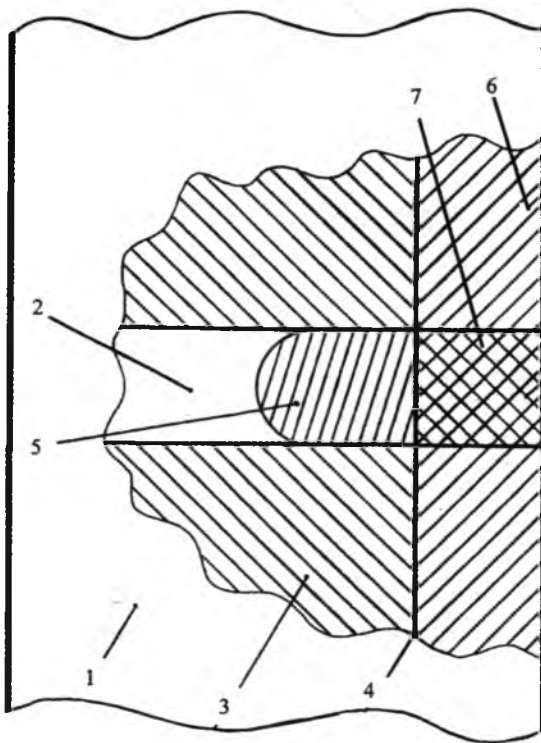
По общепринятой методике для взятия образцов древесины используют буров (возрастной или приростной). Этот метод широко распространен и является несомненным достижением лесотаксационной техники. Однако выполняемая нестерильным буром биопсия сопряжена с высокой опасностью проникновения внутрь ствола деструктивных и иной инфекции и развития патологических процессов. На поверхности ствола, в месте, где высверливают образец древесины (кern), остается отверстие диаметром 8—12 мм (в зависимости от типа бурава и эластичности коры), которое довольно продолжительное время (до нескольких лет и более) стоит открытым, особенно у лиственных пород, и является местом проникновения фитопатогенов внутрь древесного ствола. Такие традиционные методы биопсии недопустимы при исследованиях редкой дендрофлоры или на особо охраняемых природных территориях, в рекреационных лесах. В настоящее время актуальна задача экологизации биопсии древесных стволов. Взятие образцов у жизнедеятельных насаждений не должно противоречить природоохранным требованиям.

Научным отделом Государственного природного заповедника «Курильский» накоплен многолетний опыт экологизированной биопсии. Ее осуществляют по общепринятому в лесной таксации методу путем высверливания буром образца древесины. По методике А. Н. Григорова [1] перед высверливанием каждого керна бурав (и снаружи, и внутри) тщательно протирают ватой, смоченной медицинским этиловым спиртом, для стерилизации и очистки его от смолистых и красящих веществ, которые, проникая в буров в процессе биопсии предыдущего дерева, могут загрязнять высверливаемые последующие образцы древесины.

По методике А. Г. Савченко [2] после взятия образца полость, образованную буром, герметически закрывают. При этом для герметизации полости в зоне древесины, т. е. в зоне от камбия до сердцевины, используют стерильный, не поддающийся гниению материал любой твердости, по своим качествам обеспечивающий герметичность на протяжении всего периода регенерации и восстановления целостности покровной ткани. В частности, удобно использовать парафин. Парафиновые цилиндрики (диаметром 15 мм, длиной 3—4 см) заблаговременно готовят, разливая расплавленный парафин в специально подготовленные формы. Перед закрытием полости в зоне древесины парафиновый цилиндр помещают в пламя горячей свечи или зажигалки, обеспечивая стерилизацию поверхности парафинового цилиндрика и одновременно размягчая парафин, после чего цилиндр заглубляют в полость на 3—4 см от слоя камбия.

В зоне коры (от поверхности ствола дерева до слоя камбия) полость закрывают только пластичным стерильным материалом (например, обработанным пламенем свечи или зажигалки пластилиновым цилиндриком), легко изменяющим свою форму и поэтому механически не препятствующим процессу нарастания раневых годичных слоев в зоне регенерации. При этом нарастание древесины идет быстрее и обеспечивается стерильность зарастания вследствие того, что пластичный материал, изменяя свою форму, выталкивается наружу в объеме, равном выросшим за один вегетационный период приростам в зоне регенерации, и защищает ее от проникновения патогенной микрофлоры. Отверстие на поверхности ствола также замазывают пластилином и (при необходимости) пишут на нем номер дерева (см. рисунок).

Систематические наблюдения в течение 13—17 лет за деревьями (более 310 деревьев 47 видов), у которых были взяты образцы



**Закрытие полости, образованной в результате биопсии древесного ствола:**

1 — ствол дерева, разрез в радиальном направлении; 2 — образованная в результате биопсии полость; 3 — зона древесины; 4 — слой камбия; 5 — закуривающий материал любой твердости (например, парафин); 6 — зона коры; 7 — пластичный закупоривающий материал (например, пластилин)

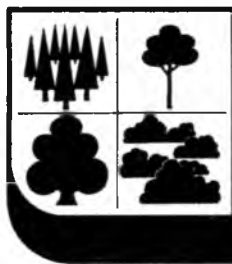
древесины (кernы), показали, что сочетание парафиновой пробки в зоне древесины и пластилиновой в зоне коры обеспечивает надежное герметичное закупоривание и успешное зарастание образованной при биопсии полости.

Пластилиновая пробка постепенно выдавливается наружу и не мешает нормальному процессу зарастания полости. Отверстие на поверхности ствола и полость в зонах коры и древесины остаются герметично закрытыми, несмотря на суровые условия Курильских островов (сильные ветры, сырой климат, частые дожди и сильные метели). Следует отметить, что парафин и пластилин сохраняют свои защитные качества на протяжении многолетнего периода и их целесообразно использовать для закрытия образованных буром полостей в стволах деревьев.

Описанная экологизированная методика соответствует природоохранным требованиям и может быть широко использована при научных исследованиях и в практической лесотаксационной работе.

## Список литературы

1. Григоров А. Н. Можжевелник высокий (*Juniperus excelsa* Bieb.) в Крыму / Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ялта, 1983. 216 с.
2. Савченко А. Г. Способ закупоривания полостей древесных стволов. Патент РФ № 2019084.



# ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

УДК 630\*26

## ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ И СОСТАВА СТАРОВОЗРАСТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС КАМЕННОЙ СТЕПИ<sup>1</sup>

**В. И. ЕРУСАЛИМСКИЙ, доктор сельскохозяйственных наук, В. В. ТИЩЕНКО, А. Г. АХТЯМОВ, кандидаты сельскохозяйственных наук**

Каменная Степь представляет собой первый и наиболее интересный опыт преобразования степного ландшафта в лесостепной, что явилось результатом последовательного воплощения идей В. В. Докучаева по улучшению естественных условий земледелия в степной полосе России.

Стройная концепция этих идей разработана учеными знаменитой Особой экспедиции, возглавляемой В. В. Докучаевым. Они предложили радикальные способы улучшения природных условий, основу которых составляли различного рода приемы лесного и водного хозяйства [1].

Лесная мелиорация являлась стержневой частью проекта Особой экспедиции. В нем были даны следующие рекомендации:

насаждение леса в степи по водоразделам, перевалам и наиболее открытым пространствам в виде полос и лент различной ширины; живые изгороди из деревьев и кустарников; влагосборные посадки;

насаждение леса в местах, малопригодных или вовсе непригодных для иного хозяйственного использования (облесение песков, легких супесей, каменистых, рухляковых и солончаковых мест);

насаждение леса в сухих и обводненных балках; закрепление лесной растительностью развивающихся оврагов, меловых обнажений и берегов речек;

разведение в степях фруктовых деревьев и кустарников.

Работы по облесению территории Каменной Степи, начатые Особой экспедицией в 1890-х годах, почти без перерыва продолжаются до настоящего времени. В результате на безлесном пространстве создана система защитных лесонасаждений различного функционального назначения. Общая лесистость территории — около 9 %, в отдельных частях системы она достигает 14 %. В созданном агролесоландшафте по сравнению с необлесенным произошли заметные положительные изменения микроклимата — значительное накопление и равномерное распределение снега и соответственно улучшение водного режима почвы. Дополнительное увлажнение почвы на защищенных полях составляет 30—50 мм плюс 20—22 % летом в результате сокращения испарения [2]. Благоприятные изменения микроклимата способствуют стабильным прибавкам урожая сельскохозяйственных культур, что особенно проявляется в засушливые годы. Кроме того, существенно повысилась общая биологическая продуктивность ландшафта, улучшились его санитарно-гигиенические и эстетические качества.

Таким образом, созданная в Каменной Степи система защитных лесонасаждений в полной мере подтвердила концепцию Особой экспедиции по улучшению условий земледелия в степной полосе России.

В результате многолетних исследований установлено, что устойчивость и долговечность искусственно созданных лесных насаждений определяются как объективными, так и субъективными факторами. К первым относятся почвенно-климатические условия (среда обитания). В состав субъективных, регулируемых человеком факторов входят ассортимент деревьев и кустарников, густота культур, схема смешения и размещение пород на лесокультурной площади, иначе говоря, тип лесных культур.

За более чем 100-летний период, прошедший с начала создания первых лесополос в Каменной Степи (1893 г.),

было испытано множество типов лесных культур. Сохранность культур весьма высокая. Сейчас они представляют собой «экспериментальную лабораторию под открытым небом». Это обстоятельство благоприятствует глубокому и всестороннему анализу огромного опыта лесоразведения на юге лесостепной зоны и разработке научно обоснованных рекомендаций по созданию новых долговечных и мелиоративно эффективных лесных полос, а также ведению хозяйства в существующих защитных насаждениях.

Наиболее ценные объекты для этих целей — старейшие насаждения, созданные в последнем десятилетии XIX и начале XX в. Для исследования такие насаждения были отобраны на 155,5 га. По составу большинство из них смешанные, по преобладающей породе распределение выглядит следующим образом: дуб черешчатый — 61,5 % (в том числе чисто дубовые — 13,8 %), ясень обыкновенный — 7,4, ильмовые породы (вяз, берест) — 2,9, береза повислая — 1,2 %. Насаждения без преобладания какой-либо породы составляют 5 %.

Смешанные насаждения, как правило, являются сложными по форме, многоярусными. Породные составы (за исключением некоторых пород) первого и второго ярусов чаще всего идентичны, причем деревья в основном относятся к одному классу возраста. Объясняется это тем, что в связи с различиями в индивидуальных особенностях роста отдельных экземпляров, их положения в древостое, конкурентной борьбы часть деревьев одной и той же породы вышла в первый ярус, а другая отстала в росте и оказалась во втором.

Первый и второй ярусы в настоящее время представлены дубом черешчатым, ясенем обыкновенным и пушистым, вязом, режой — кленом остролистным, липой, грушей, иногда — кленом ясенелистным, но последний и груша чаще встречаются во втором ярусе. Третий ярус образуют семенные, режой — порослевой подрост первого яруса (исключая дуб черешчатый), а также деревья третьей величины. Зачастую можно выделить четвертый ярус, состоящий из кустарникового подлеска.

По сравнению с дубовыми насаждения с преобладанием ясеня характеризуются меньшей густотой и сомкнутостью крон, что способствует интенсивному развитию второго яруса и даже переходу подростка из третьего в первый ярус. Ясень обыкновенный в первом ярусе в большинстве случаев немного превосходит дуб по высоте и объему ствола. При близком расположении ясеня обыкновенного угнетает дуб. Ясень пушистый, в свою очередь, немного отстает в росте от ясеня обыкновенного, насаждения с участием ясеня пушистого менее производительны. При создании насаждений его вводили как сопутствующую породу к дубу, вязу, ясеню обыкновенному. Но в 90—100-летних насаждениях ясеня пушистого чаще всего уже находится в одном пологе с ними.

По мере роста и развития культур в них происходят существенные изменения состава, вплоть до полного выпадения отдельных пород. Динамику этого процесса за длительный период — от 35- до 90—100-летнего возраста — целесообразно рассмотреть на примере выделенных на территории Каменной Степи типов местности — междуречного, плакорного и склонового (см. таблицу).

Уже в 35-летнем возрасте дуб заметно преобладал в составе насаждений всех типов местности. Такое же положение сохраняется и в старовозрастных насаждениях, несмотря на то, что в некоторых лесополосах на плакоре доля его участия сократилась. Второе место в составе со значительным отставанием от дуба занимают ясеня обыкновенный

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 06-04-08323.

**Возрастная динамика таксационных показателей старовозрастных насаждений Каменной Степи (первый и второй ярусы)**

№ лесной полосы	Возраст насаждения, лет	Состав насаждения	Всего деревьев, шт/га	Запас древесины, м <sup>3</sup> /га
Междуречный тип местности				
51	36	4Д5Яс п.1Вз	800	158
	64	6Д3Яс п.1Вз	440	302
	100	7Д2Яс п.1Вз	322	324
59а	37	5Яс п.4Д1Кл я.	946	191
	61	8Д2Яс п.	327	277
	97	9Д1Яс п.	245	370
75б	34	6Д3Яс п.1Кл я.	1222	220
	60	8Д2Яс п.+Грш, Лп	570	326
	96	7Д3Яс п., ед. Вз, Грш	365	351
Плакорный тип местности				
63а	34	5Д2Яс п.2Лп1Грш+Вз	1830	201
	60	8Д1Вз1Яс п.	740	237
	95	7Д2Яс п.1Кл о.+Вз, Яс о.	415	322
75а	34	6Д3Яс п.1Кл я.	1222	220
	60	5Д5Яс п.+Вз, Грш	646	267
	96	5Д5Яс п.+Грш	555	363
77а	34	8Д2Яс о.+Грш	1185	154
	58	6Д4Яс о.+Лц с.	739	312
	94	4Д6Яс о.	411	356
Склоновый тип местности				
63б	34	6Д2Яс п.2Лп+Грш	1333	
	60	8Д2Яс п.+Яс о.	454	
	95	8Д1Яс о.1Яс п.+Вз	348	
77б	34	8Д2Яс о.+Грш	1185	154
	58	10Д+Яс о.	865	247
	94	8Д2Яс о.	498	291
78	38	5Яс п.2Кл о.3Д	838	134
	60	9Д1Яс п.+Грш, Кл о., Вз	721	165
	96	8Д2Яс п.+Вз	594	232

(20—60 %) и пушистый (20—50 %). При этом если на плакоре участие этих видов ясеня в составе возросло, то в остальных типах местности (междуречном и склоновом) в большинстве случаев оно сократилось. Если усреднить соотношение дуба к ясеню по всем пробным площадям, то оно составит 2,7:1.

С возрастом резко сократилось и участие вяза. Уже в 35 лет он полностью выпал или сохранился в незначительном количестве. К 60 годам практически полностью выпали клен ясенелистный и клен остролистый, а также липа. Груша встречается единично. Вместе с тем *сохранившиеся экземпляры этих пород* и в самом старшем возрасте продолжают входить в состав не только второго, но и первого яруса. Например, вяз, груша и липа не уступают по высоте и диаметру ясеню пушистому, а в некоторых полосах — и дубу, иногда даже превышают его по таксационным показателям. Такая, на первый взгляд, парадоксальная ситуация объясняется тем, что в процессе дифференциации сохраняются те деревья, которые обладают наиболее высоким наследственным потенциалом роста.

Динамика процесса естественного изреживания изучена в двух возрастных интервалах, в среднем по ряду лесополос соответствующих возрасту 35—60 лет (первый) и 60—100 лет (второй). В первом интервале самоизреживание происходило с высокой интенсивностью — ежегодный отпад в большинстве случаев составлял свыше 20 деревьев на 1 га, причем различия в интенсивности отпада между

разными лесополосами были весьма существенны — от 13 до 40 %. Во втором возрастном интервале резко сократилась как интенсивность отпада (до 2,3—10,2 шт/га), так и амплитуда различий между отдельными лесополосами. Значительно замедлился средний прирост древостоев, который на большинстве пробных площадей снизился с 4—6 до 0,6—2,6 м<sup>3</sup>/га.

Весьма интересно узнать, долго ли еще продлится жизнь лесонасаждений. Теоретические расчеты показали, что дуб может прожить до 140—160 лет, примерно столько же и ясень обыкновенный. Однако эти расчеты требуют дальнейшего уточнения по материалам последних данных о динамике хода роста и состояния насаждений. К сожалению, к старейшим насаждениям Каменной Степи нельзя применить метод аналогов, поскольку в соответствующих почвенно-климатических условиях их не с чем сравнить. Иначе говоря, *старовозрастные насаждения Каменно-Степного оазиса уникальны и поэтому служат эталонами лесоразведения.*

Сейчас уже можно утверждать, что наиболее устойчивыми и высокопроизводительными являются насаждения с участием дуба черешчатого, ясеня обыкновенного и в немного меньшей степени ясеня пушистого. Старовозрастные насаждения с преобладанием дуба и ясеня на плакорном и междуречном типах местности по производительности соответствуют II классу бонитета. Они характеризуются высокими запасами древесины (см. таблицу). Если учесть промежуточное лесопользование в виде рубок ухода и санитарных, то продуктивность некоторых лесополос составит не менее 500 м<sup>3</sup> древесины на 1 га.

На склоновом типе местности продуктивность насаждений на 20—25 % меньше, что объясняется, очевидно, менее благоприятными почвенно-гидрологическими условиями. Проводившиеся в насаждениях Каменной Степи лесоводственные исследования были недостаточно увязаны с конкретными почвенно-гидрологическими характеристиками. Изучение такой связи должно быть восполнено в будущем. Это позволит более обоснованно оценить различия в лесорастительных условиях.

Для того чтобы дать общую оценку комплекса лесонасаждений Каменной Степи, прежде всего следует отметить их многофункциональность. **Главным исходным моментом, безусловно, является преобразование агроландшафта в агролесоландшафт.** Из этого вытекает и все остальное: изменение микроклимата, стабилизация и повышение не только урожая сельхозкультур, но и в целом — биологической продуктивности ландшафта, расширение видового состава флоры и фауны, санитарно-гигиеническая и эстетическая роль лесонасаждений и, наконец, утилитарное значение древесины, получаемой в процессе необходимых рубок ухода, санитарных и обновления. Несмотря на длительные наблюдения, еще не совсем выяснена связь лесонасаждений с колебаниями уровня грунтовых вод, поэтому исследования в этом направлении необходимо продолжать.

**Список литературы**

1. Докучаев В., Сибирцев Н. Труды Экспедиции В. В. Докучаева. Т. 1—2. Вып. 1. СПб., 1894. С. 24—27.
2. Петров Н. Г., Шаповалов А. А., Винокурова И. К. Лесные полосы улучшают водный режим почвы и приземный слой воздуха / Борьба за влагу — борьба за урожай. Воронеж, 1969. С. 56—79.

Государственная лесная полоса Пенза — Каменск

УДК 634.0.958:634.956.2

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ВОЗОБНОВИТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД НА ОБЫКНОВЕННОМ ЧЕРНОЗЕМЕ

А. С. МАНАЕНКОВ, М. В. КОСТИН (ВНИАЛМИ)

По берегам и водоразделам Урала, Волги, Дона, Северского Донца в течение 1950—1972 гг. создано восемь государственных защитных лесных полос (ГЛП) протяженностью около 5 тыс. км и площадью 76 тыс. га. Кроме выполнения важной природоохранной, агроэкологической функции они могут и должны являться местным источником древесных и других лесных ресурсов, объектами изучения возможностей и опыта степного лесоразведения.

С научной точки зрения наибольшую ценность представляют приводораздельные ГЛП, произрастающие в строго зональных типах лесорастительных условий — в поясе размещения климатических экосистем зональной и склоновой ка-

тен. Значительная часть насаждений достигла возраста 45—55 лет, а некоторые лесообразующие породы — порослево-возобновительной и биологической спелости. Промедление с осуществлением эффективного комплекса лесоводственных мероприятий ведет к необратимой потере запаса древесины, долговечности древостоев, росту затрат на последующее лесовосстановление. Важным является изучение возможности самовозобновления этих насаждений, взгляды на которую остаются дискуссионными [1].

В 2006 г. ВНИАЛМИ были обследованы насаждения на обыкновенных и частично на южных черноземах в пределах Волгоградской обл. (примерно по линии Ершовка — Матышево — Секачи — Троицкое). Основным районом исследования (левобережье р. Терсы) является разнотравно-зла-



Таксационные показатели насаждений на обыкновенном черноземе в ГЛП Пенза—Каменск

№ пр. пл. (площадь, га)	Почва, ТУМ	Состав*	Возраст, лет	H <sub>ср</sub> , м	D <sub>ср</sub> , см	Класс бонитета	Полнота	Число деревьев на 1 га	Запас, м <sup>3</sup> /га	Ср. прирост	
										по диаметру, см	по высоте, м
1(0,12)	Чернозем обыкновенный легкосуглинистый, Д <sub>1</sub>	4Д6Яз+Вм	52	Д-13,5 Яз-12,9	17,3 13,1	III	1,1	500 1490	68 81	0,33 0,25	0,26 0,25
2(0,12)	Чернозем обыкновенный среднесуглинистый, Д <sub>2</sub>	9Б1Яз+Ос+Гш	51	Б-20,0 Яз-11,6 Гш-11,5 Язп-9,0	21,2 9,4 14,0 3,5	I	1,6	558 758 1025 1375	173 22 55 7	0,41 0,18 0,27 0,16	0,39 0,23 0,22 0,43
3(0,06)	Чернозем обыкновенный легкосуглинистый, Д <sub>1</sub>	4Д3Б1Яз1В1Клт+Лх	49 30	Д-12,3 Б-13,5 Яз-9,9	14,4 20,9 8,7	III	1,1	633 150 1700	48 31 31	0,29 0,43 0,29	0,25 0,27 0,33
4(0,06)	Чернозем обыкновенный среднесуглинистый, Д <sub>2</sub>	6Яз1Вм2Яз1Клт	52 31	Яз-13 Вм-16,5 Яз-11,5	19,0 31,7 16,0	III	1,2	632 50 150	114 32 12	0,36 0,61 0,53	0,25 0,32 0,37
5(0,12)	Чернозем обыкновенный легкосуглинистый, Д <sub>2</sub>	9Б1Кло+Ос+Яз+Клт	52 34 32	Б-19,0 Кло-10,0 Язп-8,0 Яб-6,0 Клт-10,0	24,9 10,0 4,5 15,7 8,0	I	1,8	642 275 1392 175 316	253 11 9 12 9	0,48 0,29 0,14 0,30 0,15	0,36 0,29 0,25 0,11 0,19
6(0,12)	Чернозем супесчаный, В <sub>2</sub>	10С+Б**	55	С-22,6	22,2	Ia	0,9	858	336	0,40	0,41
7(0,12)	Неполнопрофильная связнопесчаная, А <sub>2</sub>	10С	54	С-20,7	21,1	I	0,7	675	223	0,41	0,38
8(0,12)	Чернозем обыкновенный среднесуглинистый, Д <sub>2</sub>	7Яз2Вм1Клт	56	Яз-12,7 Вм-13,0 Клт-7,0	17,1 21,2 7,6	III	1,7	1258 83 800	164 16 20	0,30 0,38 0,13	0,23 0,23 0,12
11(0,12)	Чернозем южный легкосуглинистый, Е <sub>2</sub>	4Д6Яз	54 12	Д-12,5 Яз-12,4 Язп-5,0	17,8 14,8 2,5	III	1,3	450 850 2375	68 70 6	0,33 0,27 0,21	0,23 0,23 0,42

\* Д — дуб, Яз и Язп — ясени зеленой семенной и порослевой, Б — береза, С — сосна, Вм — вяз мелколистный, Кло и Клт — клен остролистный и татарский, Ос — осина, Гш — груша, Лх — лох узколистный, Яб — яблоня (по таксационному описанию 1995 г.).

\*\* Имеется самосев лиственных пород (березы, дуба, ильма, клена остролистного, татарского и др.) в количестве 1,5–2 тыс. экз/га.

Таблица 2

### Семенное возобновление пород в насаждениях ГЛП Пенза — Каменск в поясе черноземной степи

№ пр. пл.	Состав	Кол-во благонадежного подроста, тыс. экз/га					
		Д	Яз	Кло	Клт	Ску	Ос
3	4Д3Б1Яз1В1Клт+Лх	1,0	21,0	1,2	—	0,6	—
4	6Яз1Вм2Яз1Клт	—	27,2	—	20,0	—	—
5	9Б1Кло+Ос+Яз+Клт	—	1,0	97,0	9,0	—	1,0
9	5Д5Яз	12,2	5,5	—	—	—	—
10	8Яз2Д	—	10,0	—	—	—	—
11	4Д6Яз	—	4,0	—	—	—	—

ково-ковыльная степь. Климат среднеконтинентальный. Годовая норма атмосферных осадков — 400–450 мм. Испаряемость — более 600 мм/год. Сумма эффективных температур — 2800 °С. Продолжительность безморозного периода составляет 150 дней. Почвы суглинистые среднегумусные среднетощие обыкновенные черноземы на ледниковых буровато-палево-желтых суглинках и глинах [2].

ГЛП состоит из трех параллельных лесополос шириной 60 м, расположенных в 300 м друг от друга. Насаждения созданы преимущественно смешанными по комбинированному типу с преобладанием в качестве главных таких пород, как дуб черешчатый (73,6 % их площади с долевым участием в составе от 2 до 6 ед.), ясень зеленый (20,4 %), береза повислая (2,7 %), сосна обыкновенная (на легких почвах). Сопутствуют им клен остролистный, вяз обыкновенный и мелколистный, груша обыкновенная, яблоня лесная, клен татарский. В подлеске господствуют акация желтая, жимолость татарская, свидина белая. Встречаются боярышники, бересклет европейский и другие кустарники.

Установлено, что развитие 50–55-летних многорядных (30–40 рядов через 1,5–2 м) насаждений протекает по типу лесных экосистем (табл. 1). Их рост и состояние на всем протяжении не имеют существенных различий. В целом они достаточно жизнеспособны, но часто сильно захлаплены отмершими растениями и труднопроходимы.

Среди твердолиственных пород преимущество по росту, качеству стволов и прогнозируемой долговечности имеет дуб. Во всех смешанных насаждениях он немного перерастает своих спутников, но в 2–2,5 раза уступает в сохранности (во многом вследствие самовольной вырубке деревьев). Исключение составляют загущенные насаждения с участием березы (пр. пл. 3), где дуб, попав под ее полог, выпадает.

Возобновление дуба происходит слабо (табл. 2), подрост распределен неравномерно по площади, а в сильно сомкнутых древостоях с густым подлеском практически отсутствует. Однако вокруг осветленных вырубкой материнских

деревьев, напротив, имеются куртины благонадежного самосева в количестве 1,5–5 тыс. экз/га и более высотой 0,2–0,5 м. Единично он встречается и на освещенных участках других насаждений, значительно удаленных от источника семян, что также свидетельствует о возможности семенного возобновления дуба при искусственном содействии этому процессу. На пнях его деревьев, срубленных в последние 5–10 лет, отрастания поросли не обнаружено.

Ясень зеленый повсеместно имеет здоровый вид. При смешении с дубом по росту ясень уступает ему (рис. 1), а при близком расположении деревьев заметно угнетается дубом (видимо, вследствие более высокой требовательности ясеня к плодородию почвы). Под пологом березы ясень хорошо сохраняется, но сильно отстает в развитии (пр. пл. 2 и 5). Лучше он растет в насаждениях, где преобладает в составе. Возобновляется ясень успешно как семенным путем (в «окнах» полога древостоя), так и пневой порослью. Обнаружено, что он менее устойчив к низовым пожарам, чем дуб. Независимо от диаметра стволов ясеня воздействие огня вызывает у них глубокое повреждение тканей до 1–1,5-метровой высоты и массовую гибель деревьев.

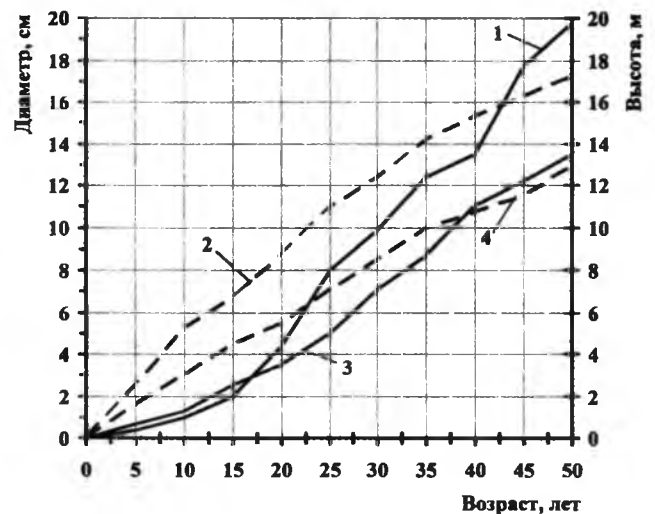
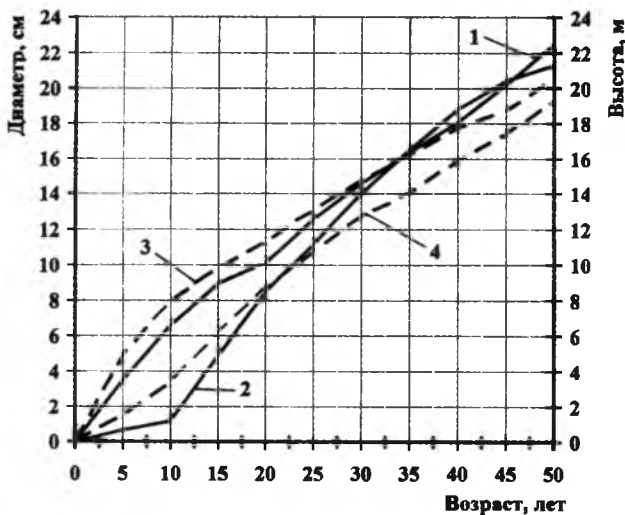


Рис. 1. Ход роста дуба черешчатого и ясеня зеленого по диаметру (соответственно 1 и 2) и в высоту (3 и 4) в дубово-ясеневом насаждении (пр. пл. 1) на обыкновенном черноземе (ГЛП Пенза — Каменск, Вязовский лесхоз Волгоградской обл., 2006 г.)



**Рис. 2.** Ход роста сосны обыкновенной по диаметру и в высоту в насаждениях (ГЛП Пенза — Каменск, Вязовский лесхоз Волгоградской обл., 2006 г.):

1 и 2 — соответственно на супесчаном черноземе (пр. пл. 6); 3 и 4 — соответственно на сильно дефлированной связнопесчаной почве (пр. пл. 7)

В насаждениях с ясенем 30 и 12—13 лет назад проводились мероприятия по расширению междурядий путем вырубки его рядов (каждого второго-третьего), а также рядов клена остролистного (при наличии). Вследствие энергичного отрастания пневой поросли этот прием оказался малоэффективным. В 30 лет порослевые деревья не отличаются от семенных, которые при этом сильно наклоняются в сторону вырубленных рядов, искривляются и теряют товарную ценность. При позднем же сроке удаления рядов образовалась кустообразная поросль ясеня (в возрасте 12—13 лет на пне в среднем по четыре-восемь побегов высотой 5—8 м и диаметром 2—6 см), увеличившая загущенность насаждений. Очевидно, что уже через несколько лет после такой рубки водный баланс древостоев возвращается в исходное состояние, а условия семенного возобновления главных пород ухудшаются.

Береза на обыкновенном суглинстом черноземе энергично растет, захватывает верхний ярус, образуя насаждения I—IIa классов бонитета. В 45—50 лет она достигает биологической спелости (пр. пл. 2 и 5), начинает активно повреждаться стволовыми гнилями (трутовиком обыкновенным) и выпадать. Появляются очаги остолопов и скопления валежника, в которых береза замещается ясенем, кленом остролистным и другими породами. Самосев березы отсутствует как в насаждениях, так и на их периферии. По-видимому, это следствие большой мощности подстилки, ее быстрого высыхания весной и активного развития степного травостоя на освещенных участках.

Сосна в поясе черноземов является одной из наиболее ценных для лесоразведения пород. На различных видах легких почв она образует высокополнотные долговечные насаждения. В возрасте 50 лет ее древостои развиваются по I—IIa классам бонитета (см. табл. 1, рис. 2), по высоте, диаметру и качеству стволов на 20—30 % превосходя березняки. Из-за этого сосновые насаждения ГЛП подвержены интенсивной приисковой рубке. «Окна» в изреженных сосняках заселяются самосевом лиственных деревьев, кустарников и сильно загущенными куртинами самосева сосны. Ее

подрост достигает высоты 1,5—2 м, но периодически гибнет из-за дефицита почвенной влаги, особенно при сильном задернении почвы злаками.

Некоторое отставание сосны в росте в первые 10 лет жизни (до смыкания крон) в насаждении на супесчаном черноземе (пр. пл. 6) по сравнению с насаждением на разрушенной дефляцией связнопесчаной почве, с глубины 15—20 см подстилаемой однофазным песком (пр. пл. 7), вызвано, скорее всего, недостатком агротехнических уходов.

Из сопутствующих пород хорошо сохраняется, возобновляется и растет под пологом смешанных древостоев клен остролистный. Он является одним из потенциальных заменителей главных пород, особенно быстрорастущих, где его участие в составе заметно увеличивается с возрастом. В березовых насаждениях перспективу выхода в верхний ярус имеют и сохранившиеся деревья груши. Яблоня в основном сильно угнетена. Только в опушенных рядах ее деревья имеют крупные размеры и отличаются хорошим состоянием. Вяз мелколистный к 50-летнему возрасту достиг спелости, суховершинит и сохранился только местами на периферии полос.

Клен татарский, карагана, жимолость, скумпия в дубово-ясеневых и ясеневых сомкнутых насаждениях давно выполнили свою функцию и, как правило, усохли, оставив большой запас сухоты и валежника. Это свидетельствует о том, что при быстром росте молодяков лесообразующих пород создание насаждений на черноземах с большим участием кустарников не обосновано.

Результаты исследования позволяют определить перспективу повышения долговечности насаждений ГЛП.

В дубово-ясеневых насаждениях необходимо оперативно провести низовую селективную рубку деревьев главных и сопутствующих пород, изреживание куртин кустарников, направленные на содействие семенному возобновлению дуба с целью формирования древостоев из здоровых экземпляров материнских деревьев и их подроста, сохранение или повышение участия дуба в составе.

В ясеневых нужны те же рубки, содействующие семенному возобновлению ясеня и клена остролистного в расчете на получение ясеневых-кленовых древостоев. В насаждениях, пройденных пожаром и поздними рубками отдельных рядов ясеня, следует удалить сухотой, сильно поврежденные деревья и изредить пневую поросль для формирования разновозрастных насаждений из семенного и порослевого поколений.

В насаждениях с участием березы безотлагательно требуются вырубка деревьев верхнего (березового) яруса, санитарно-селективное изреживание рядов ясеня, клена остролистного, груши, содействие их семенному и порослево-возобновлению для формирования ясеневых или ясеневых-кленовых насаждений с примесью груши. Деревья вяза мелколистного также подлежат удалению.

Сосновые насаждения ГЛП нуждаются в охране от пожаров, частичной реконструкции путем разработки редиц, создания новых культур и содействия естественному возобновлению.

Необходимо повсеместно усилить охрану насаждений от самовольной вырубке лучших деревьев, особенно дуба и сосны.

#### Список литературы

1. Ерусалимский В. И. Лесоразведение в степи. М., 2004. 176 с.
2. Природные условия государственной защитной лесной полосы Пенза — Каменск и обоснование методов облесительных работ / Труды комплексной научной экспедиции по вопросам полезащитного лесоразведения (под ред. В. Н. Сукачева, С. В. Зонна). Т. II. Работы 1950 г. Вып. 4. М., 1953. 238 с.

Работа посвящена памяти академика РАСХН Николая Григорьевича Петрова, заслуженного деятеля науки РФ. Его исследования были направлены на усовершенствование технологии выращивания и техники формирования защитных лесных насаждений в гидрографической сети Центрального Черноземья, оптимальной организации агроландшафтов и оценки агроэкологической и экологической эффективности лесоаграрных комплексов. 28 февраля 2007 г. Н. Г. Петрову исполнилось бы 75 лет.

УДК 630\*266:630\*11

## ВЛИЯНИЕ СХЕМ СМЕЩЕНИЯ НА РОСТ ГЛАВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ЛЕСНЫХ ПОЛОСАХ ЮГО-ВОСТОКА ЦЧР

В. С. ВАВИН, А. Г. АХТЯМОВ, В. Д. ТУНЯКИН

Защитные лесные полосы в агроландшафтах являются гарантом стабильности и повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий. Для этого лесные насаждения

должны быть высокими и долговечными, а их конструкция соответствовать выполняемым функциям. Добиться такого сочетания качеств трудно, поэтому на сегодняшний день многие лесные полосы нуждаются в специальных лесоводственных уходах, а некоторые — в полной реконструкции. Причи-

ной тому послужил ошибочный подбор древесных пород в схемах смешения или несоблюдение правильного состава схем при посадке лесных полос.

Известно, что смешанные насаждения устойчивее, чем чистые однопородные. Заманчиво желание получить быстрый мелиоративный эффект от создаваемых лесных полос подталкивает лесоводов вводить в состав насаждений быстрорастущие, но менее долговечные в условиях Центрально-Черноземной зоны породы — тополь и березу. Поэтому в схемы смешения входят как быстрорастущие, так и главные, более долговечные породы — дуб, ясень обыкновенный, клен остролистный, вяз, лиственница. Неправильное размещение тополя и березы приводит к угнетению главных пород, а длительное угнетение — к полной гибели последних [2].

Первые лесоводы Особой экспедиции Лесного департамента по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях России на юго-востоке ЦЧЗ заложили фундамент Каменно-Степного оазиса с разнообразнейшим видовым составом древесной и кустарниковой растительности, широкими (до 118 м) и узкими по тем временам (до 10 м) высоко- и не очень продуктивными лесными полосами.

Трудно найти схему смешения, которую бы не испытывали лесоводы Каменной Степи. В результате получены насаждения — шедевры лесоводческой мысли и малоценные распадающиеся древостои, не выдержавшие испытания временем. К счастью, последних в Каменной Степи немного. Лучшие насаждения послужили примером для создания высокопродуктивных лесных полос на территории ЦЧЗ, но вопросы размещения и параметров насаждений требовали своего развития. В 1966 г. Н. Г. Петров, молодой кандидат сельскохозяйственных наук, организовал совместные с географическим факультетом Воронежского государственного университета исследования, на базе которых можно было создавать современные, адаптированные к ландшафтам системы лесных полос.

Для закладки нового агролесомелиоративного комплекса выбрали участок открытой степи на правом берегу р. Чигла с высотой 170—185 м над ур. моря (территория колхоза «Луч Октября», в настоящее время — ОАО «Искра», Таловский р-н Воронежской обл.). Хозяйство расположено на водоразделах четырех балок, где выделено четыре типа местности: пойменный, надпойменно-террасный, склоновый и плакорный. На двух последних находится 89,2 % всех сельскохозяйственных угодий. Посадку лесных полос здесь проводили в 1967—1973 гг. Система лесных полос включает в себя все виды защитных насаждений, соответствующих типам местности. Этот лесоаграрный комплекс именуется «Каменная Степь-2».

В данной системе лесных полос основные защитные насаждения имеют направление с юго-запада на северо-восток поперек сушевых и метелевых ветров, а вспомогательные лесные полосы расположены перпендикулярно основному уклону местности. Общая площадь защитных насаждений — 148,6 га без учета опушек и естественных зарослей деревьев и кустарников. Протяженность лесных полос составляет 87,7 км; полезательные и стокорегулирующие лесонасаждения занимают 99,8 га, или 67,2 %, прибачные — 32,8 % общей площади насаждений.

Ширина полезательных лесных полос — от 5 до 12,5 м, стокорегулирующих — до 35,5 м, площадь — соответственно от 0,3 до 3,5 га, ширина овражно-балочных насаждений — до 30 м. Основная часть лесонасаждений имеет удовлетворительное состояние (по агролесомелиоративной шкале — 4—5 баллов).

В настоящее время средний возраст древостоев составляет 33,5 года, защитная высота варьирует от 13,5 до 24,5 м. Лесные полосы защищают поля площадью от 37 до 120 га, мелиоративная защищенность угодий колеблется в пределах 35—100 % при среднем показателе 67,3 %. Лесистость территории хозяйства — 4,5 %, что выше общесредности сельскохозяйственных угодий Воронежской обл. почти в 3 раза.

Если считать, что защитные лесонасаждения (ЗЛН) являются основным элементом пространственной организации агроэкосистемы и в сочетании с другими мероприятиями способны обеспечить неистощительное использование ресурсного потенциала ландшафта [5], то система ЗЛН Каменной Степи-2 по всем параметрам соответствует вышеуказанному назначению. Подтверждением тому является состояние основных древесных пород в насаждениях этого комплекса.

Нами изучен рост дуба, лиственницы, ясени обыкновенного и клена остролистного в лесных полосах с разными схемами смешения. Исследование онтогенеза древесных видов проводилось методом перечислительной таксации на

постоянных пробных площадях [1]. Полевые материалы обрабатывались статистическим методом с использованием таблиц Ф. П. Моисеенко [4], В. А. Тюрина и др. [6], а также по модельным деревьям. На большинстве объектов применялись 2—5-породные схемы смешения, где в крайние ряды вводились тополь бальзамический и береза повислая. По замыслу авторов этих схем Е. С. Павловского и Н. Г. Петрова, подобное размещение пород предполагало ранний мелиоративный эффект и нормальное развитие главной породы.

Рост дуба в насаждениях шириной до 15 м анализировался по 11 схемам смешения на 35 участках лесных полос. К 30 годам роста в насаждениях сформировался трехъярусный древостой I и Ia классов бонитета, где в первых двух ярусах произрастают дуб и сопутствующие породы. Защитная высота насаждений с березой и тополем достигает 17 м, без них — 15,3 м с достоверным различием 1,7 м. Основу запаса стволовой древесины в таких лесных полосах составляют быстрорастущие породы. В третьем ярусе произрастают отставшие в росте деревья, находящиеся на грани усыхания.

Доля дуба в составе смешанных насаждений, где он высаживался в качестве главной породы, изменяется от 5 до 60 % и зависит от вида быстрорастущих и сопутствующих древесных пород. В схеме смешения чистыми рядами Д—Д—Д—Бп (8Д2Бп) в составе первых двух ярусов доля дуба по запасу древесины составляет 60 %. Защитная высота таких насаждений — 17 м. Посадка березы с кленом в крайние ряды лесной полосы по схеме Б, Кло—Д—Д—Б, Кло способствовала уменьшению доли дуба к настоящему времени до 10—20 %. В насаждениях без быстрорастущих пород на дуб приходится от 30 до 50 %, несмотря на то, что при посадке лесной полосы дуба вводилось всего лишь 30—40 %. Минимальное участие этой породы (5 %) отмечено при чередовании с кленом остролистным рядами и в ряду Б, Кло—Кло—Д—Кло—Б, Кло и Б, Кло—Д, Кло—Д, Кло—Д, Кло—Б, Кло.

Наиболее высокие и стабильные биометрические показатели роста дуба в чистых насаждениях, а в смешанных — там, где участие дуба при посадке было от 40 до 80 %. Но даже такое количество дуба не гарантирует хорошую сохранность и развитие главной породы с тополем бальзамическим и кленом остролистным. При посадке насаждений по схеме Тб, Кло—Д—Д—Тб, Кло (6Д2Кло2Тб) высота и диаметр дуба в среднем на 44 % меньше, чем в чистом дубовом древостое.

В лесных полосах с идентичными схемами смешения, где в качестве быстрорастущей породы используется береза повислая, состояние дуба лучше, хотя без своевременного изреживания крайних рядов березы, особенно светового ряда, вырастить жизнеспособное насаждение невозможно.

В смешанном 4-породном насаждении клен, лиственница и ясень способствовали лучшему росту и развитию дуба. Самые низкие показатели роста главной породы отмечены в схемах, где доля дуба при посадке составляла 20—30 %, клена — 60, березы — 20 %. При таких схемах смешения замедление роста дуба начинается с 5—8-летнего возраста, т. е. после смыкания в ряду крон клена и березы. Полное угнетение дуба происходит в 13—17 лет, когда кроны сопутствующих пород полностью закрывают междурядья лесной полосы и рост дуба прекращается.

Влияние сопутствующих пород на рост и развитие дуба наиболее полно раскрывает коэффициент конкурентных отношений (ККО), который отражает отношение напряженности роста породы, имеющей лучшие показатели роста, к напряжению роста каждой другой породы в этом же насаждении. Наиболее жесткие условия роста дуба создаются в тополевых и кленово-березовых древостоях, где дуб высаживался во внутренние ряды лесной полосы [3].

Для юго-востока ЦЧЗ лиственница сибирская является экзотом. В Каменной Степи она испытывалась Н. А. Михайловым еще в 1904 г. В 1960-е годы Е. С. Павловский вводил лиственницу в полезательные лесные полосы, Н. Г. Петров — в балочные насаждения. Как на плакоре, так и на склонах лиственница растет вполне удовлетворительно. В Каменной Степи-2 изучение роста лиственницы проводилось на 12 участках лесных полос. Возраст насаждений — 35 лет. В смешанных насаждениях доля лиственницы — от 10 до 50, чаще — 20—30 %.

К настоящему времени участие лиственницы в таких насаждениях в составе первых двух ярусов составляет от 40 до 5 %. Из всех вариантов смешения лучшие таксационные показатели у лиственницы в чистых насаждениях, а из смешанных — дубово-лиственничный древостой с березой, неплохое состояние лиственницы в насаждениях с сосной и липой. В других схемах смешения, где лиственница произ-

растала во внутренних рядах, окруженная березой или кленом остролистным, она сохранилась единично или погибла полностью. Произрастание лиственницы с дубом и березой сказалося на сохранности и высоте деревьев, которая на 2,2 м больше, чем в схемах смешения с березой. Введение в схемы ясеня ланцетного снижает на достоверную величину интенсивность роста лиственницы в высоту и по диаметру.

Одной из лесообразующих древесных пород в Каменной Степи является ясень обыкновенный, достигающий к 110 годам высоты 32—35 м. В Каменной Степи-2 биометрические показатели ясеня изучались на 15 участках лесных полос с долей участия в посадочных схемах смешения от 20 до 100 %. Лучший рост ясеня наблюдается в смешанных насаждениях с дубом и кленом остролистным без участия тополя или березы. Введение 20—40 % ясеня в лесные полосы шириной до 15 м позволяет к 30 годам получить смешанные насаждения с преобладанием ясеня обыкновенного. Низкий ПНР и лучший ККО указывают на биологическую совместимость ясеня, дуба и клена остролистного. В ясенево-березовых насаждениях (Бп, Кло—Ясо—Бп—Ясо—Бп, Кло) рост ясеня во внутренних рядах замедляется из-за затенения верхушек деревьев кронами березы. Аналогичная картина складывается и в тополево-ясеневых древостоях, где ясень обыкновенный полностью выпадает уже к 15—20 годам. При соседстве с березой лучший рост ясеня отмечен во втором световом (восточном или южном) ряду. Развитие ясеня возле крайних рядов березы хуже, чем у ясеня внутренних рядов, а высота почти в 2 раза ниже березы.

Среди распространенных древесных пород в лесных полосах Каменной Степи уже 115 лет произрастает клен остролистный. В изучаемых схемах смешения участие его составляло от 20 до 60 %. Наиболее характерна посадка клена в крайние ряды с березой и тополем с чередованием в ряду. Интенсивность роста в высоту этой породы зависит от вида соседней быстрорастущей породы и расположения ряда — в световой или теневой стороне. Из 20 рассмотренных схем смешения максимальные параметры клена отмечены в кленово-березовом древостое, где доля клена при посадке достигала 60 %. К возрасту 30 лет клен имел высоту 14,2 м и диаметр 16,5 см при среднем объеме ствола 0,157 м<sup>3</sup>. Эти параметры в среднем на 12,7 % ниже, чем у клена, посаженного с дубом (чередование в ряду). Минимальные размеры и высокая напряженность роста отмечены

у клена при произрастании в крайних рядах с тополем, где параметры его роста в 2,5 раза меньше, чем в кленово-березовых рядах.

В смешанных насаждениях с дубом и ясенем обыкновенным клен хорошо развивается с долей его участия при посадке от 40 до 50 %. Береза повислая и тополь бальзамический в Каменной Степи-2 в 30-летнем возрасте составляют верхний полог защитных насаждений и являются основой их общей продуктивности. Защитная высота березы в среднем на 1,9 м ниже, чем у тополя. В рассматриваемых схемах смешения самые высокие показатели роста березы отмечены в кленово-березовом насаждении, тополя — при произрастании с дубом и кленом остролистным, где биометрические показатели в среднем на 22,5 % выше, чем в других смешанных древостоях.

Таким образом, можно сделать следующий вывод. Лучшие показатели развития дуба в смешанных насаждениях наблюдаются при произрастании его с березой, где доля участия дуба достигает 60 %. В схемах без быстрорастущих пород дуб успешно растет с кленом и лиственницей, но при соответствующем их размещении.

Для лиственницы сибирской хорошими спутниками являются дуб, клен остролистный и ясень зеленый. Клен остролистный в качестве главной породы необходимо высаживать с дубом и березой при доле его участия не более 40 %. Чисто ясеневые лесные полосы создают нецелесообразно, но ввод ясеня обыкновенного (25—30 %) в дубовые насаждения значительно повысит их продуктивность и мелиоративную эффективность.

#### Список литературы

1. Ануцин Н. П. Лесная таксация. М., 1982. 552 с.
2. Вагин В. С., Тулякин В. Д. Состояние полевых защитных лесных полос Воронежской области и проблемы их содержания на современном этапе / Вопросы развития лесного хозяйства России в современных условиях (Матер. науч.-практ. конф.). М., 2003. С. 190—198.
3. Вагин В. С. Зависимость роста древесных пород от изменения условий произрастания / Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения (Матер. междунар. науч.-производств. конф. Т. 1). Белгород, 2006.
4. Моисеенко Ф. П. Ход роста и товарность семенных дубовых насаждений // Лесное хозяйство. 1964. № 4. С. 34—38.
5. Павловский Е. С., Васильев Ю. И. и др. Агроресомелиорация и плодородие почв (Под ред. акад. Е. С. Павловского). М., 1990. С. 24—26.
6. Турин Н. В., Науменко И. М., Воропанов П. В. Лесная вспомогательная книжка. М., 1956. 532 с.

Изучение вопросов эрозии почв и борьбы с ней в Украине осуществлялось в тесном контакте с исследованиями в странах СНГ. Однако для разработки зональных и региональных противозерозных систем особое значение имеют исследования, проведенные в отдельных регионах республики.

Положительная роль защитных лесных насаждений общеизвестна и практически доказана. На участках, защищенных лесными насаждениями, создаются лучшие микроклиматические условия для произрастания сельскохозяйственных культур, уменьшаются поверхностный сток и почвенное испарение, задерживается больше снега, что способствует дополнительному увлажнению почвы. Лесная растительность является основной в формировании древнего и современного эрозионного рельефа. Чтобы растения обладали высокой мелиорирующей способностью, они должны иметь хорошо развитую и постоянно действующую среду.

УДК 630\*228.7

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЭТАПОНЫ СТЕПНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ

**В. А. ГОРЕЙКО (Днепроовско-Орельский природный заповедник)**

Впервые изучение оврагов правобережной части Днепра описано у с. Мишуриин Рог [5]. С 1931 по 1941 г. УкрНИИЛХА совместно с опытной сетью исследовал проблему борьбы с эрозией почв. В 1931—1932 гг. были обследованы овраги и приовражные земли в бассейне Днепра, собраны сведения о распространении эрозии почв в других районах.

Эрозионными процессами на территории Верхнеднепровского р-на в 1935—1937 гг. занимался А. И. Шапошников в колхозе «Червоный партизан» (с. Мишуриин Рог). Он доказал, что урожай озимой пшеницы, кукурузы и подсолнуха на слабо-, средне- и сильносмывтых почвах меньше, чем на несмытых черноземах, соответственно на 40—60, 70—80 и 86—90 %. Ученый установил, что здесь ежегодно с 1 га смывается в среднем 23—26 м<sup>3</sup> грунта [4].

В 1963 г. проведено более углубленное исследование территории Верхнеднепровского р-на, разработаны меры борьбы с эрозией почв, а также отмечена неудовлетворительная работа колхозов по борьбе с водной эрозией. Так, в 1961 г., в период ливневых дождей (5—6 июня), было смыто около 1600 га посевов пропашных культур.

Овражно-балочные насаждения играют большую гидрологическую и противозерозную роль: защищают поверхность почвы от ударного действия капель, снижают скорость водных потоков и переводят поверхностный сток во

внутрипочвенный. Количественная характеристика мелиоративного влияния лесных насаждений на берегах балок отражена в табл. 1 [3].

Исследования, выполненные с помощью модифицированной дождевальной установки ДУ-8 (конструкция Одесского гидрометеорологического института) на территории Верхнеднепровского р-на, показали, что на безлесных берегах балок, используемых под пастбища, от 43 до 86 % осадков, стекая со склонов, вызывают смыв 4,4—15,6 т/га почвы. Распашка этих берегов при выращивании лесных насаждений усиливает эрозионные процессы до 10 т/га.

В 1961 г. сельскохозяйственными предприятиями района передано Верхнеднепровскому гослесхозу свыше 15 тыс. га земель, не пригодных для сельскохозяйственного пользования. В связи с этим кафедрой почвоведения Днепропетровского национального университета разработана технология комплексной мелиорации эродированных земель, предусматривающая их долговременную организацию (дорожная сеть, водоемы, места отдыха, функциональные территории), исправление рельефа поверхности, применение интенсивной агротехники лесовыращивания, целенаправленный подбор древесно-кустарниковых пород, многофункциональное использование лесомелиоративной площади. Предложенная технология обеспечивает эффективно использование территории, дает возможность полностью механизировать весь процесс лесовыращивания,



Таблица 1

## Жидкий и твердый стоки в вариантах опытов

Показатели	Крутизна склона, град	Сумма осадков, мм	Интенсивность осадков, мм/мин	Коэффициент стока, М±т	Твердый сток, М±т, г/м <sup>2</sup>
Задернелый балочный берег с проективным покрытием травянистого покрова:					
0,7	12	153	2,47	0,42±0,03	443±28
0,25	13	146	2,28	0,57±0,05	754±43
0,25	25	145	2,34	0,86±0,08	1561±1,16
Пахота:					
поперек уклона	12	122	2,34	0,27±0,02	102±96
вдоль уклона	13	139	2,1	0,51±0,04	5159±306
Затеррасированный берег	26	97	1,67	0,06±0,01	31±4
Лесные культуры белой акации (лесная подстилка 0,7—1 см):					
2-летние	13	110	2,18	0,71±0,03	3560±210
5-летние	13	130	2,16	0,18±0,02	52±6
Лесные культуры в возрасте, лет:					
дуб, 15	11	132	2,30	0,15±0,01	20±2
белая акация, 30	13	160	2,46	0,15±0,01	22±2
дуб, 30	13	159	2,56	0,31±0,01	158±10
Дубово-ясеневое насаждение (65 лет), полнота 0,8	12	140	2,47	0,12±0,01	6±1
То же	22	152	2,54	0,16±0,01	0±1

Таблица 2

## Распределение лесомелиоративного фонда Верхнеднепровского р-на по категориям площадей

Овражно-балочная система	Общая площадь системы, га	Категория ЛМП, % от общей площади лесомелиоративного фонда			
		I	II	III	IV
Днепровская	11079	11	36	28	26
Самотканьская	10702	12	29	35	24
Домотканьская	6704	9	39	28	24
Омельчанская	7742	7	34	31	28

Примечание. Площадь днищ балок включена в IV категорию ЛМП

прекратить в кратчайшие сроки эрозионные процессы, восстановить плодородие смытых и размывших почв. Оптимизация рельефа, в частности объединение разрозненных участков в единый массив, восстановление плодородия почв позволяют вернуть мелиоративные участки в интенсивный сельскохозяйственный оборот [1].

Особый интерес представляет оптимизация рельефа, включающая общую планировку поверхности, засыпку промоин и мелких размывов, вылаживание откосов средних по размерам (до 5—6 м) оврагов, отсыпку их рыхлым почвогрунтом с приовражной полосы, планировку оползней. Одновременно с оптимизацией рельефа проводится строительство противозерозионных гидротехнических сооружений, таких как распылители стока, водозадерживающие и водонаправляющие валы, донные запруды и т. п. Такая технология предусматривает детальную характеристику почв и почвоэлементов овражно-балочных систем, их распределение по элементам рельефа, особенности водно-физических свойств и режим влажности почв на балочных берегах разной экспозиции. На основании полученных данных разработана классификация эродированных овражно-балочных земель, включающая четыре категории лесомелиоративных площадей (ЛМП):

преимущественно присетевые склоны крутизной 0—5°, слабоэродированные, с единичными промоинами глубиной до 0,25 м, средне- и сильнозадернелые почвы, несмытые или слабосмытые мощностью 40—60 см на лёссе или лёссовидном суглинке;

присетевые склоны и берега балок крутизной 6—12°, слабоэродированные промоины редко глубиной до 0,5 м, средне- и сильнозадернелые почвы, слабо- и среднесмытые мощностью 25—40 см на лёссе или лёссовидном суглинке;

берега балок крутизной 13—25°, эродированные, промоины глубиной до 1,6 м средне- и слабозадернелые, почва сильносмытая мощностью 10—15 см на лёссе или лёссовидном суглинке;

крутые (более 26°), а также менее крутые, но сильноэродированные (промоины часто глубиной до 1,5 м), берега балок средне- и слабозадернелые, почва средне- и сильносмытая разной мощности на лёссе или лёссовидном суглинке [1].

Анализ лесомелиоративного фонда Верхнеднепровского

р-на с учетом разработанной классификации позволил изучить конкретные данные по распределению его площади по категориям ЛМП (табл. 2).

Для более эффективного использования лесных насаждений на сильноэродированных землях многими учеными предложено сочетать лесные полосы с гидротехническими сооружениями. Кроме того, спустя 10 лет после резкого скачка в развитии защитного лесоразведения (1948—1953 гг.) наметилась не прекращающаяся и сейчас опасная тенденция сокращения ширины защитных лесных полос, в том числе противозерозионного назначения, вплоть до однородных. Такие ослабленные полосы практически теряют способность выполнять свои водорегулирующие функции.

Предвидеть тенденцию уменьшения ширины стокорегулирующих лесных насаждений удалось А. С. Козыменко (1938). Он высказал соображение о целесообразности их сочетания с гидротехническими сооружениями. В разных лесорастительных зонах изучены стокорегулирующие лесные полосы в сочетании с валами по верхней и нижней опушкам и с канавами. Экспериментальными работами выявлены особенности и величины водопоглощения в полосах и гидротехнических, их взаимовлияние, параметры, технические условия эксплуатации [2].

Определенный опыт строительства и эксплуатации противозерозионных гидротехнических сооружений показал, что обвалование оврагов — самый эффективный, а в большинстве случаев и единственный способ борьбы с линейной эрозией. Основное назначение валов заключается в перехвате сточных вод и направлении их к железобетонным водосборам, приостановке размывания почв и увеличения оврагов. Кроме того, валы способствуют переводу поверхностного стока во внутриводосборный, накоплению влаги в почве.

Приовражные и водозадерживающие валы создаются трехугольного профиля с канавами перед ними. Устраивают их на расстоянии, равном тройной глубине оврага. Высота валов — 1,2—1,3, ширина — 3—10 м (в зависимости от высоты и крутизны оврага).

Из стокосбрасывающих сооружений наиболее распространены относительно простые по конструкции и долговечные сборные лотки-быстротоки, которые устраивают на склонах балок рядом с действующими оврагами.

Лесные насаждения, являясь действенным средством защиты почв от водной и ветровой эрозии во всех природных зонах Украины, сохраняют плодородие почв, повышают продуктивность сельскохозяйственных угодий. Показатель роста продуктивности земель — стабильная прибавка урожая с 1 га защищенной лесными насаждениями площади по сравнению с урожайностью открытых полей.

Крупные работы по защите почв от эрозионных процессов в Верхнеднепровском р-не начались в 60-х годах. За этот период создано около 16 тыс. га защитных лесных насаждений, из них 2,5 тыс. га — на террасах. Мелиоративная лесистость района возросла до 17,4 %. Основные объемы лесных посадок выполнены в 1971—1985 гг., когда было создано 4923 га лесных насаждений. Масштабное (650 га) облесение овражно-балочных земель приходится на 1986—1990 гг. Кроме того, на территории района возведено 654 водозадерживающих и водоотводящих вала общей протяженностью 86,9 км. Главные объемы работ проведены в 1976—1980 гг., когда было построено 355 валов общей протяженностью 50 км.

Весь перечень работ, в основе которого лежит зарегулирование поверхностного стока системой защитных лесных насаждений параллельно с созданием гидротехнических сооружений, является организующей структурой противозерозионного комплекса, повышающей эффективность агротехнических мероприятий и оказывающей положительное влияние на оптимизацию современных лесоаграрных ландшафтов.

Процесс оврагообразования в регионе практически прекращен. Закреплено около 500 действующих оврагов. Противозерозионные насаждения, ступенчатые террасы, водозадерживающие и водоотводящие валы надежно перехватывают талые и ливневые воды, стекающие с полей, защищают сельскохозяйственные угодья от смыва и размыва.

## Список литературы

1. Горейко В. А. Экологическое обоснование и создание лесоаграрных комплексов в степной зоне Украины. Днепропетровск, 2000. 309 с.
2. Козыменко А. С. Борьба с эрозией почв на сельскохозяйственных угодьях. М., 1963. 205 с.
3. Павловский Е. С. Защитное лесоразведение в СССР. М., 1986. С. 66—73.
4. Стрельцов В. О. Ерозиї надійний заслі. Дніпропетровськ, 1982. 33 с.
5. Скородумов А. С. Земледелие на склонах. Киев, 1970. С. 4—14.

# ЭКОЛОГО-ЛАНДШАФТНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ В ПЕСОЗАЩИЩЕННОМ АГРОЦЕНОЗЕ

**А. С. ЧЕКАНЫШКИН, В. М. ГАРМАШОВ, кандидаты сельскохозяйственных наук (НИИСХ ЦЧП им. Докучаева)**

В агропромышленном производстве всех регионов России сегодня наблюдается разбалансированность земель сельскохозяйственного назначения, которая ведет к падению плодородия почвы, снижению продуктивности культур и неустойчивости земледелия. Все это требует изменения в подходе к эксплуатации земельных ресурсов.

Стабилизировать ситуацию позволяет эколого-ландшафтное обустройство территории, подобное тому, что создано в Каменной Степи. Сбалансированный, устойчивый и высокопродуктивный лесоаграрный ландшафт этого региона явился итогом научных разработок и практического внедрения эколого-ландшафтных систем земледелия несколькими поколениями ученых, начиная с Особой экспедиции под руководством В. В. Докучаева (1892—1899 гг.).

Облесенность сельскохозяйственных земель Каменно-Степного оазиса составляет 8,9 %. Лесные насаждения размещены с учетом элементов рельефа, что позволяет рационально использовать не только пахотные земли, но и гидрографическую сеть. Общая площадь насаждений — 635,8 га, из них защитные лесные полосы занимают 426,8 га (67,1 %), приовражно-балочные — 132,2 (20,8), приусадебные — 50,2 (7,9), садово-защитные — 22 (3,5) и лесосеменные плантации — 4,6 га (0,7 %). В общей площади лесных полос дубовые насаждения составляют 35,9 %, ясеневые — 21,6, тополиные — 15,5, березовые — 12,3, кленовые — 8,5, другие породы — 6,2 %.

Защитные лесонасаждения, оказывая многофункциональное воздействие на окружающую среду, стабилизируют экологическую обстановку. Механически препятствуя ветровому потоку, лесные полосы снижают его скорость на 30—50 %, увеличивают влажность воздуха на 4—8 %. В лесозащитных агроценозах твердых осадков оказывается в 1,3, а в приполосных зонах — в 1,6—4,4 раза больше, чем на открытых участках. Задерживая и распределяя снег на полях, лесные полосы на 40—100 мм увеличивают запасы поверхностных слоев почвы, в 2—4 раза сокращают весенний сток, на 70 % увеличивают подземный сток, на 20—30 % уменьшают непродуктивное испарение влаги с поверхности почвы.

Исследованиями почвоведов и микробиологов [1—3] установлено, что в почве облесенных полей в 2 раза больше накапливается нитратов, на 1—1,5 % больше гумуса, возрастает содержание элементов питания растений, активизируются биохимические процессы. Черноземы пашни среди лесных полос оструктурены лучше, чем их аналоги открытых полей. Содержание агрономически ценных агрегатов (10—1 мм) в пашне среди лесных полос достигает 52 %, количество пыли — 2—7 %. В почве открытых полей преобладают пылеватая (16 %) и комковатая (15 %) фракции, а агрегаты размером 10—1 мм составляют 39 %. На 100 г абсолютно сухой почвы (в слое 0—40 см) под пологом лесной полосы содержится 20,1 мг азота, на пашне в зоне влияния лесополосы — 15, на открытой пашне — 13,7 мг; фосфора — соответственно 17,4, 13,6 и 11,4 мг; калия — 89, 46 и 37,5 мг. На прилегающих к лесным полосам полях создаются условия для увеличения в 1,5—2 раза численности микроорганизмов. Под влиянием микрофлоры и беспозвоночных животных происходит более продуктивное разложение органического материала с образованием гумуса.

Улучшение водного и пищевого режимов почвы, а также микроклимата под влиянием лесных полос создает благоприятные условия для роста и развития сельскохозяйственных культур, повышения их продуктивности. Урожайность зерновых культур повышается на 20—40, технических — на 25—30 %. Значительные прибавки урожая на облесенных

полях наблюдаются и в экстремальные по погодным условиям годы, что подтверждается анализом воздействия самых засушливых в последние 30 лет 1975, 1985 и 1995 гг. на продуктивность сельскохозяйственных культур. Следует отметить, что в начале роста и развития лесных полос их мелиоративный эффект ниже, чем в более поздний период. Так, примерно при одинаковых условиях, предшествовавших засушливым 1975 и 1995 гг., запас влаги в метровом слое защищенной лесными полосами почвы во второй декаде апреля составил: 156 мм — в 1975 г., 232 мм — в 1995 г., на близлежащем открытом пространстве поля — соответственно 125 и 143 мм. Засушливый 1985 г. занимал промежуточное положение.

Декадный гидротермический коэффициент с первой декады мая до третьей декады июля в 1975 и 1995 гг. был примерно одинаковым. Однако в 1975 г. урожайность яровых на защищенной лесополосами части поля была 18,2, на незащищенной — 9,9 ц/га (сельхозгодия близлежащих хозяйств Таловского р-на), а в 1995 г. — соответственно 33,4 и 15,2 ц/га. В засушливом 1985 г. на территории с обустроенным агроландшафтом урожайность яровых достигла 23,2, на незащищенной территории — 14,6 ц/га.

В Каменной Степи наряду с засухами весной в отдельные годы наблюдается возврат холодов с отрицательными температурами, оказывающих негативное влияние на сохранность и в конечном итоге на урожайность сельскохозяйственных культур. В 1999 г. с весенними заморозками урожайность под защитой лесных полос составила по озимой пшенице 32,6, ячменю — 10,8 ц/га, на незащищенных полях — соответственно 24,9 и 5,1 ц/га.

Результаты многолетних исследований (1976—1978, 1981—1983, 1989—1990, 2002—2005 гг.) свидетельствуют о различном влиянии лесных полос на урожайность агрокультур и качество получаемой продукции в связи с их расположением относительно сторон света.

Общей закономерностью для озимой пшеницы, возделываемой среди лесных полос, является то, что с приближением к лесополосе урожайность увеличивается, а содержание сырой клейковины снижается. На защитной (западной) части поля повышение урожайности и содержания клейковины в зерне наблюдается на расстоянии от 2 до 25 высот лесной полосы. С наветренной (восточной) стороны повышение урожайности озимой пшеницы отмечается на расстоянии от 5 до 20 высот, а содержание сырой клейковины — на расстоянии от 2 до 25 высот лесных полос. В северной части поля урожайность возрастает на расстоянии 5—20 высот, максимальное содержание сырой клейковины в зерне приходится на расстояние 20 высот насаждения. На южной стороне поля прибавка урожайности наблюдается до 25 высот, а увеличение содержания сырой клейковины — до 15 высот лесной полосы.

Таким образом, эколого-ландшафтное обустройство территории путем защитного лесоразведения является высокоэффективным приемом повышения продуктивности земледелия и рентабельности сельскохозяйственного производства с нарастающим эффектом полезного действия.

## Список литературы

1. Адерихин П. Г., Богатырева З. С. Влияние защитных лесных полос на структуру обыкновенных черноземов Каменной Степи // Почвоведение. 1979. № 2. С. 71—81.
2. Ахтырцев Б. П. Почвы и их изменение под влиянием лесных полос / Каменная Степь: лесоаграрные ландшафты. Воронеж, 1992. С. 94—115.
3. Петров Н. Г., Байко В. П., Петрова В. И. Влияние лесных полос на микробиологические процессы в почве // Лесное хозяйство. 1972. № 8. С. 37—38.

## ПАМЯТИ В. Т. НИКОЛАЕНКО

20 июня 2007 г. ушел из жизни **Владимир Трофимович Николаенко**, доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный лесовод Российской Федерации, ветеран Великой Отечественной войны.

Трудовая деятельность Владимира Трофимовича была связана с институтом «Союзгипролесхоз» (с 1994 г. — «Росгипролес»), в котором он прошел путь от инженера до директора. По проектам, разработанным под его руководством, созданы тысячи гектаров защитных лесных насаждений различного назначения, рекреационные и природоохранные объекты. В. Т. Николаенко — автор более 200 научных работ, ряда научно-технических и методических рекомендаций, указаний по агролесомелиоративному и лесохозяйственному проектированию.

Родился Владимир Трофимович 12 июля 1924 г., 19-летним юношей был призван в ряды Красной Армии. По окончании Великой Отечественной войны он поступил в Брянский лесохозяйственный институт и, закончив его в 1949 г., связал свою жизнь с лесным проектированием и лесной мелиорацией нашей страны.

Много сил и энергии В. Т. Николаенко вложил в создание материально-технической базы Института, в разработку научно обоснованных инструктивно-методических материалов, нормативных и других документов в осуществление задач, которые ставило перед Родиной сложное время. На основе многолетних и многосторонних исследований, проведенных в различных регионах страны, ученый установил, что лесные насаждения выполняют важную роль фильтров-очистителей,



оказывают положительное влияние на их органолептические свойства, химический состав и бактериологические показатели. Эти исследования открыли новое перспективное направление в агролесомелиоративной и лесохозяйственной науке, стали основой в развитии лесной гидрохимии. Им научно обоснованы принципы размещения лесных насаждений по берегам водоемов в зависимости от состояния береговых склонов и прилегающих водосборных площадей. Серьезные исследования ученого были проведены по использованию лесов в рекреационных

целях, проблемам охраны окружающей среды. Обобщением многолетних исследований В. Т. Николаенко явилась защита в 1974 г. докторской диссертации.

Научно-исследовательскую деятельность Владимир Трофимович успешно сочетал с общественной работой. Он был членом Всероссийского межведомственного совета по координации общетраслевых планов внедрения достижений техники, передового опыта (секция охраны окружающей среды), экспертной группы ВАК СССР, Бюро отделения лесоводства и агролесомелиорации ВАСХНИЛ, Центрального совета ВООП, членом ряда проблемных, научных, научно-технических советов АН СССР, ГКНТ и Минвуза СССР, многие годы был в составе редколлегии журнала «Лесное хозяйство», оказывая помощь редакции.

Имя В. Т. Николаенко известно не только в нашей стране, но и за рубежом. Он — неоднократный участник международных совещаний, симпозиумов. Его доклады представлялись на Мировые лесные конгрессы. Ряд работ опубликован в зарубежных изданиях.

Родина высоко оценила многогранную, плодотворную научно-производственную и общественную деятельность В. Т. Николаенко, его боевые заслуги во время Отечественной войны. Среди наград — два ордена Трудового Красного Знамени, орден Славы III степени, многочисленные медали, в том числе серебряная и бронзовая ВДНХ СССР.

Светлая память о Владимире Трофимовиче сохранится в наших сердцах.

## ПАМЯТИ И. В. ГОЛОВИХИНА

22 августа 2007 г. после тяжелой и продолжительной болезни на 78-м году жизни скончался **Иван Васильевич Головихин**, заслуженный лесовод Российской Федерации.

И. В. Головихин родился 27 апреля 1930 г. в с. Высокое Рязанской обл. в рабочей семье. В 1953 г. окончил МЛТИ по специальности инженер лесного хозяйства и был направлен на работу в систему ВО «Леспроект». Трудовую деятельность начал в 4-й Московской аэрофотолесоустроительной экспедиции таксатором, затем начальником группы лесопользования. В 1961 г. Ивана Васильевича переводят во 2-ю Московскую экспедицию на должность главного инженера, а в 1963 г. назначают начальником экспедиции, в которой он отвечал за устройство лесов ряда регионов России. Эта работа требовала больших физических нагрузок, так как была связана с постоянными пешими переходами в условиях тайги и бездорожья и часто при неблагоприятной погоде.

В этот период при самом активном участии И. В. Головихина составлены генеральные планы развития лесного хозяйства Костромской, Ярославской, Ивановской обл. и Марийской АССР на площади 7 млн га. Они были направлены на решение экономических задач и организацию лесохозяйственного производства, научно обоснованных норм, методов и способов рубки и воспроизводства лесов, на обеспечение неистощительного и непрерывного лесопользования, на улучшение экологической обстановки. Подготовленные материалы легли в основу разработок при планировании пятилеток — главных бюджетных планов страны.

В 1964 г. Ивана Васильевича переводят в аппарат ВО «Леспроект» на должность начальника отдела технической инспекции. В 1978 г. он стал главным инженером Объединения и в этой должности проработал до ликвидации ВО «Леспроект» в 1993 г. За время работы главным инженером И. В. Головихин внес большой вклад в дальнейшее развитие и совершенствование технологии лесоустроительного производства. С его участием был разработан и внедрен ряд высокоэффективных методов инвентаризации лесов, основанных на широком использовании материалов аэро- и космической съемки, ежегодно применявшихся на 50 млн га малоосвоенных районов Сибири и Дальнего Востока для планирования в них перспективного лесного хозяйства, лесной промышленности и осуществления мониторинга лесов.

В этот же период была проведена огромная работа по созданию и внедрению комплексных программ обработки всего объема лесоустроительной информации и лесоустроительного проектирования с применением ЭВМ.

Весомым вкладом в процесс перестройки хозяйственного руководства является осуществленный при активном участии И. В. Головихина перевод в 1988 г. работников лесоустроительных предприятий и экспедиций на новые условия оплаты труда, что послужило одним из важнейших рычагов нового хозяйственного механизма, средством для роста производительности труда, улучшения качества работ и обеспечения необходимых условий для перехода в 1989 г. трудовых коллективов на полный хозяйственный расчет и самофинансирование.

В 1993 г. Иван Васильевич был назначен заместителем начальника Главного управления лесоустройства Рослесхоза, а с 1997 г. и до выхода на пенсию 31 августа 1998 г. трудился в должности главного специалиста Управления организации лесопользования и лесоустройства Рослесхоза.

При непосредственном участии И. В. Головихина прорабатывалась и выпускалась нормативно-справочная техническая документация для решения вопросов лесоустроительного проектирования, лесопользования, организации рационального использования лесосырьевых ресурсов, улучшения качества лесного фонда, им опубликовано около 30 печатных работ по вопросам лесного хозяйства и лесоустройства. Неоднократно выезжал за рубеж в командировки по научно-техническому сотрудничеству.

Иван Васильевич был не только высококвалифицированным организатором производства, но чутким и отзывчивым товарищем, внимательным к подчиненным, всегда оказывал помощь молодым специалистам. На протяжении почти 30 лет он активно сотрудничал с журналом «Лесное хозяйство», был его рецензентом и автором многих статей.

За свою трудовую деятельность И. В. Головихин награжден орденом «Знак Почета», знаками и медалями лесной отрасли, Бронзовой медалью ВДНХ «За достигнутые успехи в развитии народного хозяйства СССР», медалями «За доблестный труд», «Ветеран труда» и другими наградами.

Светлая память о замечательном человеке и специалисте сохранится в наших сердцах.



## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЛЕСОВ РОССИИ

**В. А. СОКОЛОВ, И. В. СЕМЕЧКИН, Р. А. ЗИГАНШИН, доктора сельскохозяйственных наук; В. И. ПОЛЯКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук (Институт леса СО РАН); Р. Т. МУРЗАКМАТОВ (Республика Кыргызстан)**

В настоящее время в отечественном лесоустройстве существует множество проблем. Одни из них связаны с недостаточным финансированием общего объема лесоинвентаризационных работ, тем более что за последние 15–20 лет накопилось немало объектов с «просроченным» межинвентаризационным периодом. Уменьшение объема государственного заказа на обновление материалов лесоустройства — крайне болезненный и нежелательный факт, для устранения которого прежде всего нужны законодательные меры.

Другие проблемы основаны на технических причинах (нормативы, инструментарий, квалификация и быт исполнителей). Данный круг задач и является предметом рассмотрения в этой статье.

Один из наиболее злободневных вопросов современной лесоинвентаризации — необходимость повышения точности повыведельной таксации леса. Реальная точность повыведельной таксации по величине фактической среднеквадратической ошибки редко соответствует требованиям действующей Лесоустроительной инструкции [6]. К примеру, даже у таксаторов одного из самых добросовестных предприятий — Белорусского — в сибирских объектах при определении запаса довольно часто (в 1/3 случаев) встречаются недопустимые ошибки, иногда достигающие 25–30 %.

Основная причина невысокого качества работы — маленькая зарплата. Вот почему сотрудники вынуждены брать слишком большой таксаторский участок, на котором из-за нехватки времени закладывается абсолютно недостаточное число реласкопических площадок. В результате часть насаждений, даже при II разряде лесоустройства, дешифрируется по аэрофотоснимкам методом аналогов.

Для материалов лесоустройства характерны массовое занижение полнот по выделам и средней высоты, неудовлетворительное определение среднего возраста, особенно по кедру с двумя-тремя поколениями. Не все выраженные элементы леса имеют таксационную характеристику. В качестве примера в таблице представлены материалы Тамбовской и Украинской экспедиций ВО «Леспроект», проводивших лесоустройство Кабанского и Селенгинского лесхозов Бурятской АССР в 1970 г.

Реальная точность повыведельной таксации по величине среднеквадратической ошибки, заложенная в Лесоустроительной инструкции [6], более соответствует действительности, нежели требуемая точность таксации насаждений в предшествующих инструкциях [4, 5]. Ошибки определения основных таксационных показателей насаждения выдела, характеризующих как древостой (состав, средняя высота яруса, полнота, запас, средняя высота и диаметр, возраст основного элемента леса и др.), так и условия произрастания (класс бонитета, тип леса, шифр местоположения, тип условий местопроизрастания и др.), складываются из ошибок измерения и выборки. При таксации пробных площадей (в том числе тренировочных) и выделов I разряда лесоустройства, площадь которых однородна по почвенным и ландшафтно-лесотипологическим условиям, невелика и обеспечивает полную просматриваемость насаждения выдела, ошибка определяется точностью измерения определенных таксационных показателей, заложенных в ранее действовавших лесоустроительных инструкциях. По мере понижения разряда лесоустройства и увеличения минимальных и средних размеров выделов увеличивается неоднородность таксационных показателей насаждения (как его древостоя, так и условий произрастания) по площади выделов, которая и

определяет изменчивость таксационных показателей насаждения внутри выдела, и вносит в конечный результат дополнительно ошибку выборки. Поскольку все показатели насаждения приводятся на 1 га, а предельные размеры средних значений выделов достигают существенных величин (II разряд — 15 га, III разряд — 35 га и более), то ошибка выборки присутствует обязательно. Например, некоторые ученые [7] после изучения изменчивости древостоев по площади выделов (разделив их на квадраты размером 0,5 га, таксировав сплошным перечетом деревьев и сравнив таксационное описание выдела с материалами опытных таксаторов лесоустроительных экспедиций) приводят такие данные:

Коеф. изменчивости запаса выдела по его площади, %	10	15	20	25	30	35	40
Среднеквадр. ошибка таксации запаса выдела, %	9,5	13,5	17,0	20,0	22,5	24,5	26,0

В условиях Сибири при таксации лесного фонда по III разряду лесоустройства, как правило, используют коэффициенты изменчивости запаса выдела по его площади, равные в среднем 13–19 % (миним. — 11, максим. — 26 % и более), т. е. среднеквадратическая ошибка определения запаса на 1 га выдела согласно [7] должна составлять 15–20 %, как это и предусмотрено действующей Лесоустроительной инструкцией, а не 10–12 %, как было регламентировано раньше.

При определении границ выдела, особенно в горных условиях, пока еще недостаточно учитываются природные (геоморфологические) рубежи. Так, опытная проверка сравнительной однородности древостоев внутри ландшафтных урочищ и обычных таксационных выделов III разряда лесоустройства показала полное преимущество таксации и дешифрирования на природной (ландшафтной) основе [3, 9, 11, 12]. Контурное ландшафтное выделение является к тому же долговременным и поэтому имеет еще целый ряд преимуществ, в частности при организации хозяйства на водоохранный защитной основе, при проведении различного рода выборочных и постепенных рубок и при создании системы мониторинга лесов региона. Тогда конкретный выдел в понимании участкового метода лесоустройства в реестре ГИС и компьютерных баз данных в предельном случае заменит понятия «хозяйственная секция» и «хозяйственная часть насаждений».

Действующие нормативы точности связаны не только с разрядами лесоустройства, но и с хозяйственным значением насаждений, т. е. для разных хозяйственно значимых насаждений в объекте лесоустройства должны применяться разные пределы точности и, следовательно, разряды лесоустройства, выражаемые делением крупных и сложных выделов на более мелкие и однородные, что и позволит повысить точность их таксации. В противном случае, таксацию эксплуатируемых (арендуемых) массивов можно будет поручать только опытным специалистам, а неэксплуатируемых — менее опытным. Нормативы точности должны определяться не единой для России нормой, а отвечать особенностям структуры насаждений конкретных экорегионов, лесных массивов, их естественной и антропогенной неоднородности.

Действующие нормативы не следует менять, так как при современной оплате труда точность таксации этим не повысить, а занимать принятые в последние 40 лет уже некуда — это дискредитирует лесную таксацию как таковую, как надежный инструмент оценки лесных ресурсов. Надо научиться выдерживать принятые нормативы.

Точность таксации, естественно, должна быть дифференцирована, что сейчас и делается с помощью разрядов ле-



соустройства. По категориям и группам лесов вряд ли стоит допускать серьезные расхождения в точности таксации, а вот по уровню ведения лесного хозяйства и лесозащиты (для интенсивных условий) следует требовать выполнения принятых нормативов по точности. Этого вполне достаточно. Прежде, во времена государственной лесозаготовительной отрасли, таксаторы сознательно занижали полноты и запасы древостоев, поскольку знали, что лесозаготовители возьмут с лесосеки только качественную товарную древесину. В условиях же аренды надо продавать (отпускать) древесный запас по его фактической стоимости. Это будет дисциплинировать частных предпринимателей.

Точность таксации должна быть дифференцирована по разрядам лесозаготовительного хозяйства, по уровню ведения лесного хозяйства и эксплуатации (в том числе передаваемых в аренду участков) и по уровню изменчивости таксационных показателей по площадям выделов устраиваемого объекта.

Связывать точность таксации с группами и категориями лесов не имеет смысла. Неэксплуатируемые леса первой группы или леса заповедников подвергать точной и более дорогой таксации расточительно.

Что касается сопоставления качества лесоинвентаризации, то в разных странах применяются различные технологии ее проведения. В англо-канадско-американской практике не существовало понятия «таксационный выдел», а употреблялись сплошной пересчет на отдельных делянках и таксация целого квартала. Теперь внедряется лазерная таксация без ландшафтной и лесотипологической классификации местоположений. В скандинавских странах используется статметод, причем без ландшафтной основы. В Германии и Австрии (странах, наиболее близких нам по технологии) точность по выделам выше благодаря скрупулезному проведению работ, небольшим таксаторским участкам, оснащению новейшими таксационными инструментами. В бывших социалистических странах и республиках (Монголия, Болгария, Румыния, Белоруссия, Киргизия, Узбекистан и др.) точность таксации примерно совпадает с российской.

Нормативы таксации других стран для России не всегда приемлемы. На западе, в том числе в США, господствует организационный подход, лес понимается как совокупность (сумма) деревьев. Бонитировка производится по верхней высоте, что правильно при ориентировании не на генерации (поколения) древостоев-лесообразователей (не на элементы леса), а на отдельные деревья. Для расстроенных лесов это применимо. В нашей же стране леса возобновляются не отдельными деревьями, а волнами (генерациями, поколениями), строение древостоев элементов леса закономерное, средние показатели древостоев элементов леса устойчивые, связи различных рангов деревьев в древостоях элементов леса (поколений, генераций) со средними деревьями тесные, прямолинейные. Поэтому бонитировка по средней высоте и возрасту совершенно одинакова с бонитировкой по верхней высоте, которой отвечает совокупность деревьев 85—95 рангов. Кстати, изменчивость таксационных показателей средних деревьев наименьшая, а крайних рангов наибольшая. Брать этот пример нам не стоит, помня знаменитые слова Г. Ф. Морозова, сказанные им на Съезде лесничих в 1916 г.: «За деревьями не видят леса». Кроме того, приоритет деревьев и древостоев при таксации и эксплуатации леса привел к тому, что критикуется и не проходит законодательно главная философия леса, его участков как биогеоценозов в преамбуле Лесного кодекса РФ. Лесоводам отводится роль содержателя и распорядителя только деревьев и их совокупностей — древостоев, а земля, вода, животные, трава, ягоды, грибы рассматриваются вне леса и

находятся в распоряжении других ведомств. Это одно из основных мировоззренческих, стратегических заблуждений. Именно поэтому у нас так плохо обстоит дело с охраной природы (она не единая, а разделена по ведомствам, каждое из которых «тянет одеяло» на себя). Отечественная точность повыведельной таксации не ниже зарубежной, а при таксации по элементам леса — даже выше и надежнее, поскольку базируется на объективных корреляционных связях между деревьями в древостоях элементов леса и между древостоями элементов леса в однородных совокупностях элементов леса сходных условий местопроизрастания, т. е. существующие корреляционные связи являются фундаментальной основой современной лесной таксации, способной с большой вероятностью предвидеть строение древостоев элементов леса в статике и динамике, смену основных элементов леса, определяющих таксационный каркас насаждений и их характеристику, независимо от уровня генерализации выделов при разных разрядах лесозаготовительного хозяйства.

В учебнике Н. П. Анучина «Лесная таксация» [1] неоднократно подчеркивается (систематически «внушается»), что элемент леса — это однородный по размерам и возрасту деревьев древостой или однородная часть смешанного, сложного или разновозрастного древостоя. Кроме того, насаждение по Н. П. Анучину — это тоже древостой.

Для приведения фактической точности таксации в соответствие с нормативной, по нашему мнению, нужно:

обеспечить необходимую квалификацию таксаторов, соблюдая требования лесозаготовительных инструкций, в том числе таксацию по элементам леса, и в обязательном порядке проводить соответствующую тренировку таксаторов с выявлением точности определения ими всех таксационных показателей древостоев и насаждений;

обеспечить объективную оплату труда таксаторов, так как несоответствие оплаты труда необходимости таксации с определенной точностью всегда ведет к браку в работе, ведь достичь нужной точности при беглой оценке насаждений не удастся;

повысить престиж тяжелого и полного лишения труда таксатора (сделать оплату на уровне оплаты специалистов развитых стран, работников тяжелых отраслей промышленности — золотодобытчиков, нефтяников, шахтеров и др.);

усилить контроль за качеством таксации в полевой период;

при приемке работ помимо представителей заказчика и подрядчика вводить в комиссии третьи лица (таксаторов от заказчиков и из других лесозаготовительных предприятий);

невзирая на разовые затраты, оснастить исполнителей — таксаторов современными таксационными приборами и инструментами, что позволит экономить их силы и время, повысить точность работ и производительность труда;

при обучении в вузах обратить внимание на всестороннюю проработку вопросов таксации леса по элементам леса;

нормативно повысить число реласкопических площадок на единицу площади;

не жалеть времени и средств на полноценную тренировку таксаторов.

Для повышения качества инвентаризационных работ кроме существенного повышения заработной платы таксаторов надо оснастить экспедиции современной производственной таксационной техникой, а также современными палатками, спальными мешками (легкими, непромокающими), спецодеждой и спецобувью, легким оружием, спутниковыми телефонами, радиоприемниками, мини-электростанциями (гидро- и топливными), стандартными бытовыми отсеками (сборно-разборными банями и кухнями из легких и прочных материалов, в том числе из титана и утепляющих наполнителей). Для восстановления физических и моральных сил раз в месяц таксаторам следует предоставлять возможность отдыха на «большой земле», где они, кстати, могли бы улаживать с коллегами и руководителями возникшие проблемы.

Наконец, необходимо шире внедрять передовые методы лесоинвентаризации (ландшафтно-лесотипологический, лазерный и др.).

Нормативы точности таксации насаждений повышались в соответствии с требованиями времени и научно-техническим прогрессом (оснащенностью лесозаготовительных предприятий приборами). Достаточно заглянуть в лесозаготовительные инструкции, начиная с 1952 г. Сейчас появляются цифровые приборы и инструменты для наземной съемки, новые перспективные технологии лесоинвентаризации, например лазерная локация древесного полога [2, 10], использование которых обещает существенно повысить точность таксации. Особенно интересна интеграция лазерной трехмерной геометрии, радарной информации интенсивности обратного рассеивания и цифровых аэрофотоснимков и

**Точность определения лесозаготовительным средством среднего возраста древостоев на территории Хамар-Дабана**

Древесная порода	Число наблюдений (древостоев)	Систематическая ошибка, %
Кедр, лет:		
до 100	46	—9
до 150	53	—8
старше 100	30	—7
старше 150	23	—10
Кедр в целом	76	—8,5
Пихта, лет:		
до 100	34	—11,5
до 130	43	—9
старше 100	25	—11
старше 130	16	—16
Пихта в целом	59	—11
Сосна	12	—18
Береза	52	—22
Осина	9	—37

космических снимков высокого и сверхвысокого разрешения. Однако новые технологии все равно не заменят таксационные измерения в полевых условиях. Напротив, они базируются на материалах таксации пробных площадей лесостроительства. Ибо в настоящее время кроме традиционного определения стволового запаса стали актуальны исследования биологической продуктивности насаждений — фитомассы, годичной продукции и их углеродного бюджета [13]. Поэтому, несмотря на все новые веяния, пока нет весомых оснований для изменения действующих нормативов точности таксации древостоев.

В связи с резким возрастанием затрат на проведение лесостроительства, увеличением пунктов таксации, а также с необходимостью существенного повышения качества таксации лесостроительный цикл можно увеличить с 10 до 15—20 лет там, где согласно сведениям лесхозов произошли небольшие изменения в лесном фонде.

В качестве обоснования приведем пример. Качество материалов таксации ленинградских экспедиций в Прибайкалье (1950—1960 гг.) до сих пор выше, чем материалов последующих тамбовских, украинских, воронежских и других экспедиций (1970—1980 гг.). Зная это, таксаторы, как правило, занимались лишь актуализацией ленинградских таксационных материалов.

В повышении точности таксации не последнее место занимает понимание леса как биогеоценоза и его таксации с выделением элементарных биогеоценологических структур — элементов леса как элементарных биогеоценозов. По учебникам Н. П. Анучина [1], М. М. Орлова [8] (а также написанных после на их основе) научить таксации по элементам леса невозможно. Утверждение Н. П. Анучина, что выделяемые близкоразмерные и близковозрастные группы деревьев, из которых формируется один полог (ярус) древостоя, это и есть элементы леса, совершенно искажает смысл понятия «элемент леса». В разделе «Элемент леса» фактически утверждается следующее [1]: элементы леса представлены одинаковыми деревьями по размерам (и возрасту), тогда как совокупность деревьев древостоя элемента леса по каждому таксационному признаку и их парным и множественным связям — это закономерные их распределения. Сейчас уже нужно мыслить по-другому: не отдельными деревьями и их близкоразмерными группами, а распределениями деревьев генерации лесобразователей, т. е. изменить понимание леса. Например, толстые и высокие деревья не всегда самые старые, а тонкие и низкие не всегда самые молодые; размеры деревьев связаны не только с площадями их питания и окружением соседними деревьями.

В учебниках «Лесная таксация» между разделами «Таксация отдельных деревьев и их совокупностей» и «Таксация насаждений» необходим раздел «Таксация элементов леса»,

рассматривающий генерации деревьев-лесообразователей в неразрывной связи с конкретными условиями и историей их возникновения и роста. Организмоцентризм в лесной таксации должен быть преодолен. Ход роста генераций деревьев по диаметру (по отдельным деревьям) должен анализироваться не от начала возникновения каждого дерева, т. е. не от центра к периферии, что характеризует рост каждой особи, а наоборот, от периферии ствола к его центру для того, чтобы понять, какими были деревья 10, 20, ..., n лет назад и как они дифференцируются в генерации деревьев по основным таксационным признакам [11].

Лесостроительная инструкция является замечательным сводом лесоведческих и лесохозяйственных знаний, лучшим учебником практики лесного дела, но к некоторым ее разделам надо добавить комментарий, который упорядочит методологию и технологию таксации леса. Таксация древостоя — важнейшего компонента леса — как совокупности отдельных деревьев, образующих древостой, возможна, но это не таксация леса, а таксация только совокупности деревьев, их запаса. Согласно Лесному кодексу объектом лесного хозяйства является лес, а не только древостой, как стараясь представить эту отрасль ведомства, занимающаяся землей, водой, животным миром и другими взаимосвязанными и неотъемлемыми компонентами природы. Лесоведение и лесоводство всегда были выше и фундаментальнее узковедомственных представлений о природе, структуре, строении и динамике леса.

#### Список литературы

1. Анучин Н. П. Лесная таксация. 5-е изд., доп. М., 1982. 552 с.
2. Данилин И. М., Медведев Е. М., Мельников С. П. Лазерная локация Земли и леса (учебное пособие). Красноярск, 2005. 182 с.
3. Зиганшин Р. А. Таксация горных лесов на природной основе. Красноярск, 1997. 204 с.
4. Инструкция по устройству и обследованию лесов государственного значения Союза ССР. М., 1952.
5. Инструкция по устройству государственного лесного фонда СССР. Ч. I. Полевые работы. М., 1964. 128 с.
6. Инструкция по проведению лесостроительства в лесном фонде России. М., 1995. Ч. 1. 175 с.; ч. 2. 112 с.
7. Лебков В. Ф. Изменчивость таксационных признаков внутри выделов и ее влияние на точность таксации лесного фонда при лесостроительстве / Пути совершенствования таксации лесов Сибири и Дальнего Востока. М., 1965. С. 5—40.
8. Орлов М. М. Лесная таксация. 3-е изд. Л., 1929. 532 с.
9. Соколов В. А. Основы управления лесами Сибири. Красноярск, 1997. 308 с.
10. Соколов В. А., Власенко В. И., Вторица О. П. и др. Динамика лесных экосистем Алтае-Саянского экорегиона // Лесная таксация и лесостроительство. 2005. № 2 (35). С. 125—133.
11. Семечкин И. В. Структура и динамика кедровников Сибири. Новосибирск, 2002. 253 с.
12. Фарбер С. К. Лесные измерения по среднемасштабным аэроснимкам. Красноярск, 1997. 106 с.
13. Швиденко А. З. Современные проблемы российской лесной таксации: методология и моделирование // Лесная таксация и лесостроительство. 2002. № 1 (31). С. 41—51.

УДК 630\*624

## ОПТИМИЗАЦИЯ УЧЕТА КАШТАНОВЫХ ЛЕСОВ И ОРГАНИЗАЦИИ В НИХ ХОЗЯЙСТВА

М. П. ЧЕРНЫШОВ (ВГЛТА); А. М. ПИՆЬКОВСКИЙ (Лосский опытный лесхоз)

В России естественный ареал каштана посевного ограничен территорией Краснодарского края и Республики Адыгея. Общая площадь каштановых лесов — 45,7 тыс. га. Они расчленены Главным Кавказским хребтом на две неравномерные изолированные популяции — черноморскую (70 %) и северокавказскую (30 %).

В настоящее время каштанники Краснодарского края представлены преимущественно естественными семенными 110—140-летними насаждениями (более 60 %). Наполовину меньше площадь насаждений порослевого, семенно-порослевого и порослево-семенного происхождения. Третье место занимают сплошные, частичные и реконструктивные лесные культуры (примерно 12 %).

В Адыгее, наоборот, преобладают смешанные по составу молодняки I и II классов возраста искусственного происхождения с естественной примесью разных сопутствующих пород. Основные спутники каштана — черешня, липа кавказская, клен остролистный, красивый и явор, груша лесная, дуб скальный, бук восточный и граб обыкновенный. Чистые по составу каштанники встречаются в Краснодарском крае и Республике Адыгея компактными, как правило, небольшими участками.

В 1956 г. каштан был объявлен охраняемой породой. После запрещения в каштановых лесах с 1968 г. рубок главного пользования их приоритетными функциями стали природоохранные, экологические и социальные, во втором месте — ресурсно-сырьевые (древесина, плоды, нектар, цветочная пыльца, дубильно-экстрактное сырье и др.).

В конце XX в. выявлено повсеместное прогрессирующее ухудшение санитарного состояния каштанников в виде мозаичного усыхания насаждений и групп деревьев [3]. Это повлекло за собой безотлагательность комплекса радикальных мер по сохранению и оздоровлению каштановых лесов, а также обусловило необходимость решения еще одной сложной и масштабной проблемы — устойчивого и эффективного их воспроизводства [2].

При лесостроительстве 1968, 1977—1978, 1987—1988 и 1997—1998 гг. каштановые насаждения региона независимо от их происхождения, производительности и состава объединялись в одну хозсекцию — каштановую. В нее включались все насаждения, в которых доля каштана по запасу древесины, а в молодняках I класса возраста — по числу деревьев составляла 3 ед. и более. В итоге оказалось, что в каштановую хозсекцию был включен весьма значительный процент смешанных насаждений, в которых каштан, по праву считающийся главной и ценной породой, не являлся породой преобладающей.

Одной из причин относительно низкой нормы послужило то, что каштан — реликтовая и уникальная по набору полезных пород, а его древесина ценится намного выше, чем древесина дуба, и пользуется ажиотажным спросом. Следствием такого подхода стало простое механическое завышение площади каштановых лесов, большая часть из которых таковыми по своей сути не является.

Рассмотрим ситуацию на примере Лооского опытного лесхоза, где площадь каштановой хозсекции равна 2061,4 га (табл. 1).

Данные табл. 1 свидетельствуют о двух важных особенностях каштановых лесов, которые следует учитывать при лесоустройстве. Первая — асимметричность и неравномерность распределения их площади и запасов древесины по группам возраста с чрезмерным преобладанием спелых и перестойных насаждений. Вторая — значительные различия в соотношении долей возрастных групп насаждений, исчисленных по их площади и по запасу древесины. Так, доля молодняков I класса возраста по запасу меньше в 7 раз, чем по площади, молодняков II класса — в 2 раза, средневозрастных и приспевающих — соответственно на 0,5 и 0,4 %, а доля спелых и перестойных, наоборот, больше на 5 %.

Механическое увеличение площади каштанников Лооского лесхоза иллюстрируют данные табл. 2 и 3, полученные путем дифференцированного распределения всех таксационных выделов на блоки по доле участия каштана в составе насаждений с диапазоном от 3 % (знак «+») до 10 ед. с последующим суммированием их площади.

Суммарная площадь выделов, где произрастает каштан, — 8725,7 га, что в 4,2 раза больше площади каштановой хозсекции. Разница в 6364,3 га — это площадь, на которой могут и должны быть восстановлены полноценные каштановые леса.

Из табл. 2 и 3 следует, что площадь чистых по составу каштановых насаждений ничтожно мала — всего 58,6 га, или 0,7 % общей площади выделов, где каштан встречается в составе насаждений. Доля насаждений с преобладанием каштана в составе насаждений (5 ед. и более) также невелика — всего 15,9 %. На оставшихся 84,1 % площади преобладает не каштан, а обширная совокупность сопутствующих пород в разном соотношении (граб, ольха, дуб, бук, липа,

клен и др.). Это уже не каштанники, а леса с участием каштана до 4 ед.

Аналогичная ситуация характерна для каштановых лесов Сочинского национального парка (24076 га), а также Шишского (5640 га), Туапсинского (5516 га), Джубгского (366 га) и других лесхозов региона.

Дифференцированные данные о породном составе каштановых лесов очень важны для организации и эффективного ведения лесного хозяйства, планирования и реализации лесоводственных, лесовосстановительных и санитарно-оздоровительных мероприятий. Они позволяют судить как об общей площади, на которой реально, но в разных соотношениях с другими породами произрастает каштан, так и о сложившемся составе каштановых лесов и его текущей отрицательной динамике. Эти данные нужны и для устойчивого управления каштановыми лесами, и для научно обоснованных прогнозов на будущее. Кроме того, данные о породном составе каштанников необходимы для обоснования объемов и режимов рубок ухода в смешанных насаждениях естественного и искусственного происхождения.

В настоящее время при лесоустройстве в соответствии с Инструкцией... [1] принято выделять по происхождению три группы насаждений: естественные семенные и вегетативные (порослевые) и искусственные (лесные культуры), которые с учетом их производительности и целевого назначения могут быть отнесены соответственно к высокоили низкоствольной формам хозяйства. Для лесов из каштана посевного эти формы не установлены и точные сведения о дифференцированном распределении их площади по формам хозяйства, семенному и вегетативному происхождению отсутствуют. Площадь культур каштана хотя и учитывается отдельно, но они включены вместе с семенными и порослевыми насаждениями в одну хозсекцию.

Известно, что семенные насаждения устойчивее, долговечнее и продуктивнее, чем порослевые. В свою очередь, порослевые древостои растут в первые десятилетия быстрее, чем семенные, и по высоте, и по диаметру. У них раньше наступает возраст технической, количественной и естественной спелости, однако выход деловой древесины ниже, а ее качество и физико-механические свойства — хуже. Отличительные признаки семенных и порослевых деревьев общеизвестны и легкоопределимы в натуре. Трудностей при этом не возникает.

Несмотря на высокую побегопроизводительную способность каштана, сохраняющуюся почти до возраста естественной спелости, ориентироваться на формирование насаждений порослевого происхождения нецелесообразно [2, 3]. По данным пробных площадей установлено, что уже к 30-летнему возрасту до 90 % порослевых деревьев каштана поражены стволовой гнилью, которая распространяется от основания ствола вверх до 4–6 м.

С возрастом состояние порослевых насаждений ухудшается. Наряду с возрастным ослаблением, причинами куртинного и рассеянного усыхания деревьев являются инфекционные болезни каштана — крифонектриевый некроз и сосудистый микоз, а также массовое распространение лет-

Таблица 1  
Распределение площади и запасов насаждений каштановой хозяйственной секции в Лооском лесхозе по группам возраста

Показатель	Всего	В том числе по группам возраста				
		молодняки		средне-возрастные	приспевающие	спелые и перестойные
		I класса	II класса			
Площадь:						
га	2061,4	54,9	53,7	84,6	81,0	1787,2
%	100,0	2,7	2,6	4,1	3,9	86,7
Запас:						
тыс. м³	70935	327	909	2211	2476	65012
%	100,0	0,5	1,3	3,1	3,5	91,6

Таблица 2  
Распределение площади насаждений Лооского лесхоза по лесничествам, происхождению и доле участия в их составе каштана посевного

Насаждение	Площадь насаждений, га, по доле участия каштана в их составе, ед.										
	+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Мало-Кичмайское лесничество											
Естественное	392,8	325,5	1136,1	49,3	58,0	44,8	32,9	3,3	19,8	9,3	4,6
Лесные культуры	16,4	7,2	83,0	6,5	10,1	12,8	8,0	3,5	4,0	0,4	10,2
Итого, %	33,6	27,3	100,0	4,6	5,6	4,7	3,3	0,6	1,9	0,8	1,2
Черноморское лесничество											
Естественное	1133,6	621,6	2117,8	78,7	71,3	15,5	—	—	—	—	—
Лесные культуры	2,2	3,2	18,5	5,9	0,8	1,3	—	1,4	—	0,4	—
Итого, %	53,2	29,2	100,0	4,0	3,4	0,8	—	—	—	—	—
Солох-Аульское лесничество											
Естественное	1367,8	1669,0	5318,9	254,9	241,7	272,1	393,0	273,6	182,1	41,6	13,1
Лесные культуры	3,7	4,0	51,4	—	—	1,0	—	3,7	3,2	0,6	30,7
Итого, %	25,5	31,2	100,0	4,7	4,5	5,1	7,3	5,2	3,5	0,8	0,8
Лооский опытный лесхоз											
Естественное	2894,2	2616,1	8572,8	382,9	371,0	332,4	425,9	276,9	201,9	50,9	17,7
Лесные культуры	22,3	14,4	152,9	12,4	10,9	15,1	8,0	8,6	7,2	1,4	40,9
Итого, %	33,4	30,1	100,0	4,5	4,4	4,0	5,0	3,3	2,4	0,6	0,7

Примечание. Насаждения Мало-Кичмайского и Черноморского лесничеств приурочены к нижне- и средне-горным зонам, а Солох-Аульского — преимущественно к средне-горной зоне.

В площадь включены все насаждения с участием в их составе каштана от примеси (знак «+») до 10 ед. Знак «+» соответствует участию каштана в составе насаждения от 3 до 5 %. Доля участия «1» в формуле состава соответствует участию каштана по запасу от 6 до 15 %, доля «2» — от 16 до 25 % и т. д.

Таблица 3

## Площадь насаждений с разной долей участия каштана

Доля участия каштана в составе насаждений, ед.	Площадь, га	Доля площади, %
«±» и более	8725,7	100,0
1 и более	5809,2	66,6
2 и более	3178,7	36,4
3 и более	2164,1	24,8
4 и более	1768,8	20,3
5 и более	1386,9	15,9
6 и более	1039,4	11,9
7 и более	605,5	6,9
8 и более	320,0	3,7
9 и более	110,9	1,3
10	58,6	0,7

Таблица 4

## Классификация насаждений каштана по происхождению

Группа и подгруппа насаждений по происхождению	Доля деревьев, %		
	семенных	порослевых	культуривруемых
Естественные семенные	95 и >	< 5	—
Производственно-естественные:			
порослево-семенные	50—95	5—50	—
семенно-порослевые	5—50	50—95	—
порослевые	< 5	95 и >	—
Производно-антропогенные:			
естественные с частичными культурами	50 и >	< 50	< 50
культуры с естественной примесью	< 50		50 и >
Антропогенные, лесные культуры сплошные	< 5		95 и >

Таблица 5

## Придержки для образования хозсекций в каштанниках

Хозсекция	Группа насаждений по происхождению	Продолжительность класса возраста, лет	Условный возраст рубки, лет Класс возраста рубки (спелости)
Каштановая:			
первая	Семенные, порослево-семенные	20	121—140 VII
вторая	Семенно-порослевые, порослевые (в т. ч. с примесью культуры)	10	81—90 IX
третья	Лесные культуры (в т. ч. с естественной примесью)	20	101—120 VI

него и зимнего опенка. Развитие болезней усугубляется нерегулируемым антропогенным воздействием (выборочные санитарные рубки, выпас скота, низовые пожары, выжигание листьев для облегчения сбора плодов и др.). Из-за этого товарность и качество древесины порослевых каштанников низкие, а самые крупные кряжи из нижней части стволов низкосортные либо дровяные. Поэтому основными способами воспроизводства каштана должны быть естественное семенное возобновление и создание сплошных лесных культур, в том числе реконструктивных.

В XX в. в лесах региона наряду со сплошными, постепенными и выборочными рубками главного пользования широко применялись разные способы лесовосстановительных рубок. Более 80 % площадей рубок освоено с применением тракторов, остальные — на базе канатных установок. По этой причине здесь часто встречаются производные насаждения смешанного порослево-семенного и семенно-порослевого происхождения, занимающие промежуточное положение между исконно семенными и порослевыми. Природа и причины их происхождения сложные и объясняются следующими взаимосвязанными факторами.

Во-первых, большинство их сформировалось естественным путем после сплошных либо в ходе 1—4-приемных постепенных или выборочных рубок из имевшегося предварительного семенного и последующего порослевого и семенного возобновления различных пород, представленных разным по численности соотношением самосева, подроста и поросли, различавшихся по качеству и жизнеспособности.

Во-вторых, возраст, размеры, количество, качество и темпы роста растений семенного и порослевого происхождения на начальном этапе формирования этих насаждений варьировали в очень широких пределах. Они были неравноценными по категориям рубок, типам леса и типам условий местопроизрастания. С возрастом такое разнородное

по количеству, качеству и видовому разнообразию древесных пород и кустарников первоначальное соотношение семенных и порослевых растений не оставалось постоянным. Оно динамично менялось в ходе внутри- и межвидовой конкуренции, в результате проводимых рубок ухода, отличавшихся по целевому назначению, методам удаления деревьев (верховой, низовой или комбинированной), интенсивности (слабо-, средне- или высокоинтенсивные), периодичности, числу приемов (1-, 2- и 3-приемные).

В-третьих, на отдельных участках под пологом спелых и перестойных насаждений каштана за 1—3 года до рубки, а также на свежих вырубках с недостаточным возобновлением каштана и других хозяйственно ценных пород проводились разные по интенсивности, способам и методам меры содействия естественному возобновлению (минерализация почвы, рубка подлеска, уход за подростом и т. д.).

Отмеченные обстоятельства позволяют заключить, что по своей природе производные порослево-семенные и семенно-порослевые насаждения имеют сложное естественное-антропогенное происхождение и отличаются как от исконно семенных, так и от сугубо порослевых насаждений по особенностям формирования, роста и развития, в том числе и по целям ведения хозяйства. В молодом возрасте они требуют проведения более частых и интенсивных осветлений и прочисток, направленных на улучшение их породного состава, строения и структуры, на повышение качества и продуктивности.

На основании перечисленных аргументов все эти смешанные по происхождению насаждения, сформированные комбинированным путем, можно классифицировать как производные природно-антропогенные, а при их многократной генерации — как полигенеративные.

Наряду с лесами естественного происхождения особую по разнообразию состава и строения группу представляют лесные культуры. По состоянию на 1 января 2003 г., в Краснодарском крае они занимали 7,9 % площади покрытых лесной растительностью земель, в Адыгее — 8,3 %, но доли их площади из-за гибели и несовершенства методики учета постоянно меняются.

В лесном фонде (кроме непосредственно лесных культур, чистых или смешанных по составу) имеются как естественные насаждения с участием культивируемых пород, так и лесные культуры, в том числе реконструктивные с разной долей примеси аборигенных пород естественного семенного и порослевого происхождения. И те, и другие сформировались из естественного возобновления и созданных на вырубках сплошных либо частичных лесных культур различной густоты. Часть из них — остатки неудачных или погибших по разным причинам сплошных культур, причисляемых к малоценным молоднякам.

Кроме того, во многих лесхозах за 2—4 года до рубки спелых и перестойных насаждений с неудовлетворительным естественным возобновлением главных пород, в том числе и в трудновозобновляющихся типах леса, практиковалось создание подпологовых культур хозяйственно ценных древесных пород, в том числе и каштана. На части свежих и старых вырубках, не возобновившихся естественным путем, и на участках с наметившейся сменой главных пород на второстепенные, также создавались частичные культуры каштана и других ценных аборигенных пород. Позднее в сомкнувшихся молодняках проводились осветления и прочистки разной интенсивности и периодичности. Все эти насаждения в соответствии с их комбинированным происхождением отнесены нами к природно-антропогенным.

Исходя из изложенного и с учетом положений Лесоустойчивой инструкции [1] предложена новая шкала распределения каштановых насаждений по происхождению (табл. 4).

Отнесение средневозрастных, приспевающих, спелых и перестойных насаждений каштана комбинированного происхождения к той или иной группе и подгруппе классификации следует производить по соотношению запасов, а в молодняках — по количеству деревьев соответствующего происхождения. Если же доля каштана в составе насаждений невелика, то допускается их учет по другой главной (преобладающей) породе.

Разработанная классификация, на наш взгляд, может быть применена для насаждений остальных лесобразующих пород не только Северного Кавказа, но и других регионов России.

Таким образом, состав и происхождение насаждений как критерий оценки лесоводственно-хозяйственной ценности отражают больше их качественную, чем количественную характеристику. Следует отметить важность и практическую значимость этих лесоводственных признаков. Происхождение



ние учитывается при определении класса бонитета насаждений, выборе продолжительности классов возраста, установлении возрастов спелости, образовании хозяйственных секций, обосновании размеров пользования и расчете размеров лесосек по хозсекциям и хозяйствам (высоко- и низкоствольное). Оно учитывается при лесоустроительном проектировании хозяйственных мероприятий по категориям защитных лесов, что во многом определяет режимы ведения хозяйства и лесопользования в них.

Лесные культуры желательнее выделять в особую хозяйственную секцию, но это целесообразно, на наш взгляд, лишь при значительной доле их в площади покрытых лесной растительностью земель.

Особое место занимают производные порослевые насаждения многократной генерации, в том числе расстроенные и дегенеративные, неспособные к восстановлению семенным путем. Эти насаждения рекомендуется включать в фонд реконструкции.

В связи с тем, что рубки главного пользования в каштанниках с 1968 г. запрещены, основанием для распределения их площади и запасов по возрастным группам служит так называемый условно-расчетный возраст рубки. Сегодня он во всех лесхозах (теперь уже бывших) и категориях защитности лесов первой группы одинаковый и соответствует V классу возраста (80—100 лет). По нашим данным, для насаждений семенного происхождения он занижен на 40 лет и не соответствует реальному возрасту их естественной спелости (140—160 лет).

При образовании хозяйственных секций нельзя не учитывать еще одну особенность. Каштан — твердолиственная древесная порода с 20-летней продолжительностью класса возраста, как у бука, дуба и других твердолиственных пород. Это обосновано с научной точки зрения и справедливо для насаждений семенного и искусственного происхождения, но совершенно неприемлемо для насаждений вегетативного происхождения. Ведь у них раньше наступают возрасты технической, количественной и естественной спелостей. С учетом этих обстоятельств и того, что каштан является быстрорастущей и одновременно раннеспелой древесной породой, для каштанников порослевого и порослево-семенного происхождения продолжительность класса возраста должна быть изменена и принята равной 10 го-

дам. Аналогом могут служить семенные и порослевые дубовые насаждения. Исходя из этого вполне очевидной становится необходимость образования двух-трех каштановых хозсекций с разными условно-расчетными возрастными рубок, соответствующими возрастам их естественной спелости (табл. 5).

Третья хозяйственная секция образуется лишь при достаточной площади лесных культур (не менее 10 % всей площади каштановых насаждений, при меньшей доле их включают в первую хозсекцию).

Предлагаемый подход позволит не только осуществлять дифференцированный учет насаждений разного происхождения, но и устанавливать возрасты их спелостей (естественной, количественной, плодовой, нектарной и др.) в строгом соответствии с биологическими особенностями роста и развития, кульминацией текущего и среднего прироста древесины, наступлением устойчивого цветения и плодоношения, динамикой пыльце- и нектаропродуктивности. Кроме того, распределение насаждений каштана по классам и группам возраста станет научно обоснованным и более упорядоченным. При этом доводить порослевые каштановые насаждения до возраста перестойности нецелесообразно ни по лесоводственным, ни по экономическим критериям.

Таким образом, состав и происхождение насаждений, характеризующие структуру и качество каштановых лесов, необходимо учитывать при очередном лесоустройстве в 2007—2008 гг. как в ходе полевых работ, так и при организации ведения хозяйства, образовании хозсекций и обосновании режимов использования лесов с целью устойчивого управления ими. Уникальные каштановые леса юга России этого заслуживают.

#### Список литературы

1. Инструкция по проведению лесоустройства в лесном фонде России (Ч. 1. Организация лесоустройства. Полевые работы). М., 1995. 176 с.
2. Рекомендации по сохранению и восстановлению каштановых лесов. Сочи, 2004. 46 с.
3. Ширяева Н. В., Гаршина Т. Д., Чернышов М. П., Пиньковский М. Д. Каштановые леса: проблемы оздоровления и восстановления // Лесное хозяйство. 2000. № 4. С. 22—23.

УДК 630\*524.6:630\*44

## МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЛИ УЧАСТИЯ ГРУППЫ ДЕРЕВЬЕВ ПРИ ВЕДЕНИИ ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

А. А. ЛЕПЕХИН, кандидат биологических наук (НИИСХ ЦЧП им. В. В. Докучаева)

Выявление очагов вредителей и болезней леса, а также контроль за их динамикой должны проводиться с максимально широким использованием апробированных и эффективных (в том числе простейших и доступных) методов, современных технических средств, оптимизированных способов оценки состояния насаждений, анализа жизнеспособности и динамики популяций вредных насекомых, распределения болезней [2].

В лесном хозяйстве применяются три метода оценки древостоев: по количеству деревьев (число стволов на 1 га с определением среднего диаметра деревьев), по сумме площадей сечения деревьев на высоте 1,3 м и по запасу древесины. В лесозащите — лишь два: первый и третий методы.

Оценка древостоев по количеству деревьев приводит к ошибочным определениям лесопатологического состояния насаждения в случаях, когда средний диаметр интересующей нас группы деревьев отличается от среднего диаметра древостоя. Размеры же допустимых различий этого показателя, оказывающие влияние на достоверность получаемых результатов, в литературных источниках не приводятся. К тому же значительная дифференциация деревьев по их размерам, особенно во взрослых многоярусных, разновозрастных и загущенных насаждениях, не позволяет дать объективную оценку состояния древостоя при помощи лишь количественного пересчета деревьев.

Определение санитарного состояния лесонасаждений по запасу древесины сопряжено с увеличением трудоемкости как полевых, так и камеральных работ, а отсутствие объемных таблиц для защитных лесонасаждений приводит к оши-

бочным результатам при вычислении объема древесины, так как условия роста деревьев в естественном лесу значительно отличаются от условий в искусственно созданных насаждениях.

В связи с вышеизложенным возникла необходимость разработки новых методов учета деревьев в лесных полосах, позволяющих дать объективную оценку санитарного состояния древостоя, не прибегая к трудоемкому определению запаса древесины. Таковым может быть предлагаемый нами метод определения доли участия определенной группы деревьев по сумме диаметров ( $\Sigma d$ ) относительно общей суммы диаметров всех деревьев обследуемого участка  $\Sigma D$  в процентном соотношении. Таким образом, мы избегаемся от абстрактного сравнения средних диаметров отдельных

Таблица 1

Таксационная характеристика дуба черешчатого (учет 2004 г.)

№ участка	Состав насаждения по запасу	Кол-во, шт.	$D_{cp}$ , см	Запас, м <sup>3</sup>
1	8Яо2Д, ед. В, Кля	13	38,4	19,4
2	10Д+Яо, Кля	56	38,0	80,3
3	7Д2Б1Кля, ед. Яо, Кло	56	33,1	55,3
4	10Д+Кля, Б, ед. Яо, Кло	107	39,2	167,9
5	5Д4Яо1В, ед. Гш, Кля, А	14	36,6	17,0
6	9Д1Кля, ед. В	52	43,0	98,0
7	10Д+В, ед. Кля, Кло, Яо	59	42,0	107,4
8	9Д1В, ед. Кло, Кля	51	43,0	99,8
9	8Д2В+Кло	48	44,1	94,4
10	9Д1Кло, ед. В	75	40,4	123,3
11	8Д2Кло	71	39,9	111,2
12	9Д1Кло, ед. В, Яо, Кля	78	39,3	112,4

Таблица 2

## Лесопатологическое состояние дуба черешчатого на опытных участках, % (учет 2004 г.)

№ п/п	Показатели	Категория состояния			
		ж. с.	о. ж.	н. ж.	л. о.
1	N	19	51	13	17
	ΣD	29	50	10	11
	ΣS	40	48	7	5
	V	43	49	5	3
2	N	32	39	22	7
	ΣD	37	37	20	6
	ΣS	42	35	19	4
	V	42	34	20	4
3	N	10	36	44	10
	ΣD	15	39	38	8
	ΣS	20	42	32	6
	V	22	43	30	5
4	N	17	25	47	11
	ΣD	20	29	42	9
	ΣS	22	33	38	7
	V	23	33	37	7
5	N	21	22	43	14
	ΣD	28	24	36	12
	ΣS	36	25	29	10
	V	37	25	27	11
6	N	13	29	46	12
	ΣD	18	33	41	8
	ΣS	23	36	36	5
	V	24	38	33	5
7	N	19	39	34	8
	ΣD	22	40	32	6
	ΣS	26	40	29	5
	V	28	40	28	4
8	N	22	43	33	2
	ΣD	28	43	28	1
	ΣS	35	41	23	1
	V	35	41	23	1
9	N	33	25	40	2
	ΣD	41	24	33	2
	ΣS	49	23	26	1
	V	53	24	22	1
10	N	28	24	41	7
	ΣD	35	24	37	4
	ΣS	42	23	32	3
	V	43	23	31	3
11	N	16	31	35	18
	ΣD	21	35	30	14
	ΣS	27	37	25	11
	V	29	36	25	10
12	N	11	22	58	9
	ΣD	17	24	52	7
	ΣS	24	25	46	5
	V	24	28	43	5
В ср. по л. п.	N	20	30	41	9
	ΣD	25	31	37	7
	ΣS	31	32	32	5
	V	32	33	30	5

Примечание. ж. с.— жизнеспособные деревья; о. ж.— ограниченно жизнеспособные; н. ж.— нежизнеспособные; л. о.— лесной отпад.

групп деревьев, так как они уже заложены в формулы, что повышает эффективность учета древостоев в сравнении с количественным учетом без дополнительных затрат.

$$ДУ = \frac{\sum d}{\sum D} 100 \% \text{ или } ДУ = \frac{nd_{cp}}{ND_{cp}} 100 \%,$$

где ДУ — доля участия определенной группы деревьев, %;  $\sum d = nd_{cp}$  — сумма диаметров данной группы деревьев;  $\sum D = ND_{cp}$  — сумма диаметров всех деревьев на учетной площади;  $n$  — количество деревьев в данной группе;  $N$  — общее количество деревьев на учетной площади;  $d_{cp}$  — средний диаметр данной группы деревьев;  $D_{cp}$  — средний диаметр деревьев на учетной площади.

Итак, мы получаем средневзвешенные величины количества определенных групп деревьев с учетом их диаметров (в %), что позволяет наиболее достоверно определить как жизнеспособность древостоев, так и причиняемый им насекомыми-ксилофагами и возбудителями болезней вред.

Для проверки достоверности показателей предлагаемого метода в лесной полосе № 40 Каменной Степи на 12 участках (по 0,5 га) заложен опыт. Исходные данные представлены в табл. 1 на пробных площадях размером 20x118 м каждая.

Насаждение создано в 1903 г. Н. А. Михайловым для изучения влияния различных подгонов на рост дуба, где в шахматном порядке высаживались саженцы дуба и подгонной породы в количестве 8800 шт/га.

За 100-летний период произошли значительные изменения в количественном и качественном отношении. Из состава насаждения выпали: клен татарский (уч. № 2), бересклет европейский (№ 4), жимолость татарская (№ 9), сосна крымская и обыкновенная (№ 11), липа мелколиственная и грушья лесная (№ 12). Сохранность дуба черешчатого за истекший период составляет от 1 до 10 %. Его лесопатологическое состояние в настоящее время, определенное по количеству деревьев (N), сумме диаметров ( $\sum D$ ), сумме площадей сечения ( $\sum S$ ) и запасу древесины (V), представлено в табл. 2, где категории состояния деревьев квалифицированы по А. К. Артюховскому, Н. А. Харченко и др. [1].

Распределение дуба черешчатого по категориям лесопатологического состояния в процентном соотношении, определенные различными методами, позволяет заключить, что полученные по предлагаемому формулам результаты дают ряд преимуществ по сравнению с известными методами:

отпадает необходимость сравнения  $d_{cp}$  и  $D_{cp}$ , как при определении доли участия определенной группы деревьев по их количеству;

результаты лесопатологического обследования насаждения можно получать уже в полевых условиях, что обеспечивает своевременность проведения защитных мероприятий;

занимают промежуточное положение между результатами, полученными по количеству деревьев, с одной стороны, а по сумме площадей сечения и запасу древесины — с другой;

получив данные по количеству деревьев (N) и их диаметрам (D), можно определить доли участия различных групп деревьев (в %) по сумме площадей сечения ( $\sum S$ ) без вычисления их натуральных величин. Разница показателей по N и  $\sum D$  (в %) отдельно взятой категории состояния соответствует разнице показателей по  $\sum D$  и  $\sum S$  в том же направлении. Если, например, процент жизнеспособных деревьев, вычисленный по  $\sum D$ , больше такового по N на 5 ед., то процент жизнеспособных деревьев по сумме площадей сечения будет на 5 ед. больше показателя, вычисленного по сумме диаметров;

чем меньше разница диаметров отдельных деревьев, тем ближе показатели (в %) для любой группы деревьев, полученные различными методами. Сблизить эти показатели возможно раздельным учетом деревьев по породному составу и ярусам;

показатели, полученные по запасу древесины (V, %), мало отличаются от таковых по сумме площадей сечения. Некоторые отклонения являются результатом значительного варьирования высот деревьев, которые устраняются разделением древостоя на ярусы, а также на опушечные и внутренние ряды.

Таким образом, сравнительная оценка методов определения доли участия определенной группы деревьев относительно их общего объема (в %) указывает на возможность применения предлагаемого метода, основанного на определении сумм диаметров интересующей нас группы деревьев и всего древостоя на учетной площади во всех случаях, когда используется один или несколько из известных методов учета деревьев.

## Список литературы

1. Артюховский А. К., Харченко Н. А. и др. Экологические основы лесозащиты в насаждениях зеленых зон. Воронеж, 1994.
2. Наставление по организации и ведению лесопатологического мониторинга в лесах России. М., 2001.



## ОПАСНЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ ЯСЕНЯ

**Е. Г. МОЗОЛЕВСКАЯ, профессор, А. И. ИСМАИЛОВ (МГУЛ)**

Во второй половине лета 2004 г. из разных районов Москвы в городскую службу защиты растений стали поступать сигналы о неблагоприятном состоянии ясеня. Обследование насаждений этой породы подтвердило эту информацию: на многих деревьях наблюдалось усыхание верхней части кроны, появление водяных побегов и поросли. Явные признаки болезней отсутствовали, местоположение (вблизи и в отдалении от автодорог) свидетельствовало о том, что состояние деревьев не связано с уровнем загрязнения среды. Осмотр усыхающих экземпляров показал, что на многих скелетных ветвях и даже стволах имеются глубокие морозобойные трещины, что, скорее всего, было вызвано морозами или контрастными температурами зимы 2002/03 г.

В 2005—2006 гг. массовое ослабление и усыхание ясеня в Москве и ближнем Подмосковье усилились. Усыхали как одиночные деревья, так и их группы и куртины преимущественно 30—60-летнего возраста в разных типах посадок, в том числе на бульварах и в скверах, в защитных полосах вдоль дорог, на территориях парков, спортивных комплексов и др. Везде обнаружен вершинный тип усыхания деревьев ясеня.

По наблюдениям специалиста службы защиты растений В. Н. Зволь, в Москве в основном усыхал широко распространенный на озелененных территориях ясень пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica*), менее долговечный в городских условиях, чем ясень обыкновенный (*F. excelsior*).

В 2005 г. впервые на стволах усыхающих и усохших деревьев ясеня были обнаружены характерные вылетные отверстия, а под корой — личиночные ходы узкотелой златки. В том же году на стволе ясеня отловлен жук, который впоследствии идентифицирован известным специалистом по систематике златок А. В. Алексеевым как ясеневая изумрудная узкотелая златка *Agrius planipennis* Fairmaire (= *A. feretriue* Obenberger, *A. marcopoli* Obenberger).

В Московском регионе ясеневая изумрудная узкотелая златка отмечена впервые. Зоной естественного ее обитания являются лиственные леса Корейского п-ва, Северо-Восточного Китая, Японии, Монголии, Тайваня. Она встречается также в лесах Приморского и Хабаровского краев России. В пределах своего первичного ареала златка заселяет не только ясень (*F. chinensis*, *F. japonica*, *F. lanuginosa*, *F. mandshurica*, *F. rhynchophylla*), но и другие древесные породы (*Juglans mandshurica*, *Pterocarya rhoifolia*, *Ulmus davidiana*, *U. propinqua*). Попав в Северную Америку из Китая в деревянной таре из низкокачественной древесины, златка в течение нескольких последних лет уже погубила миллионы деревьев в США (штат Мичиган) и распространилась на север — в Канаду. Несколько лет активных мероприятий не дали положительных результатов — американцам нашествие остановить не удалось. Лесная инспекция Канады распорядилась ввести карантин против этого вида в некоторых районах страны. В Москву, скорее всего, златка попала с посадочным материалом из зарубежных питомников, так как ясень — одна из массовых древесных пород, завозимых в виде крупномерного посадочного материала, или, возможно, в деревянной таре с товарами из стран Азии.

Ясеневая изумрудная узкотелая златка относится к группе агрессивных стволовых вредителей, способных поселяться на живых, обычно ослабленных деревьях. В связи с высокой вредоносностью в Интернете ей посвящен специальный сайт, где указаны районы ее распространения на североамериканском

континенте, приведены фотографии жуков, личинок и поврежденных ствола, описаны предпринятые действия против этого опасного вредителя.

Златка имеет одно- или двухлетнюю генерацию и зимует под корой в фазе личинки. Оттуда личинок часто достают и уничтожают насекомоядные птицы, следы активной деятельности которых в виде характерных расклевов коры встречаются в усыхающих ясеневых насаждениях Москвы повсеместно. Как показали наши наблюдения, проведенные весной 2007 г., на некоторых заселенных деревьях ясеня следы расклевов коры птицами заметны по всему стволу, при этом ими почти полностью уничтожен запас зимующих личинок златки.

Златка, как правило, является первопоселенцем и занимает основную (нижнюю и среднюю) часть ствола деревьев. Ей часто сопутствует малый ясеневый лубоед *Leperesinus varius* (= *Hylesinus fraxini*), заселяющий вершины и крупные ветви ясеня.

Лёт жуков ясеневой изумрудной златки происходит в июне. После дополнительного питания в кроне, где жуки выгрызают небольшие площадки в листовой пластинке, они откладывают яйца в трещины коры, личинки проникают под кору и выгрызают там постепенно расширяющиеся плоские спиралеобразные ходы. Они зимуют в толще коры или в поверхностных слоях древесины, заранее подготавливая там колыбельки для окукливания. Весной следующего года личинки окукливаются. Жуки проделывают в коре характерные вылетные отверстия, повторяющие сечение их тела — плоские сверху и выпуклые в своей нижней части. Генерация златки однолетняя.

По сравнению с другими узкотелыми златками рода *Agrius* (зеленой, черной, дубовой) ясеневая имеет более крупные размеры: жуки — 8—14 мм, личинки (в старшем возрасте) — 26—32 мм. Плотность вылетных отверстий златок на обработанных ими стволах ясеня в 2006 г. колебалась от 0,6 до 3 шт/дм<sup>2</sup>. Учитывая высокую встречаемость златки в местах массового усыхания ясеня и большую площадь поселения на стволе, можно предположить, что общая численность вредителя в очагах очень высока и угрожает жизни соседним насаждениям с участием ясеня.

Сложившаяся ситуация требует принятия незамедлительных мер. Для локализации очагов и предотвращения вспышки массового размножения ясеневой изумрудной златки до наступления лета на всех участках массового ослабления и усыхания ясеня в Москве и Подмосковье следует срочно провести санитарные рубки. Отвод в рубку и вырубка деревьев должны проводиться одновременно под контролем специалистов службы защиты растений. С мест рубки должны быть обязательно удалены, вывезены и уничтожены стволы и ветви всех срубленных и заселенных стволовыми насекомыми деревьев. Одновременно необходимо ужесточить контроль завозимого из зарубежных питомников в Московский регион крупномерного посадочного материала ясеня и даже временно отказаться от его приобретения.

Ясень произрастает во многих российских регионах, образуя как чистые, так и смешанные с дубом и другими породами насаждения. Он широко применяется также при озеленении городов и в полевом лесоразведении. Недопустимо, чтобы ясеневая изумрудная узкотелая златка угрожала ясеню в наших лесах. Поэтому надо срочно предпринять все необходимые действия по ее уничтожению в Москве и ближнем Подмосковье.

# НЕОБХОДИМОСТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В ЛЕСУ ПО УСЛОВИЯМ ПОГОДЫ

**М. А. ШЕШУКОВ, доктор сельскохозяйственных наук,  
С. А. ГРОМЫКО, кандидат сельскохозяйственных наук,  
В. В. ПОЗДНЯКОВА (ДальНИИЛХ)**

Главенствующее влияние на текущую пожарную опасность в лесу оказывают погодные условия, под воздействием которых она может меняться в широких пределах. Поэтому для своевременного обнаружения лесных пожаров и регламентации работ лесопожарных служб необходима достоверная оценка комплексного показателя, отражающего уровень текущей пожарной опасности в лесу по условиям погоды.

Временная изменчивость погодных условий, их диапазон и масштабность очень велики — от выпадения интенсивных и продолжительных осадков, сопровождающихся разрушительными наводнениями, до аномально засушливых (до двух месяцев) сезонов. Пожарная опасность в лесу также может варьировать в очень широком диапазоне: от полной негоримости до чрезвычайной и катастрофической. По мере повышения уровня (степени) засухи соответственно возрастают вероятность возникновения загораний в лесу от различных источников огня, интенсивность, скорость распространения горения и трудность его тушения, резко увеличиваются разнообразные пожарные последствия.

С учетом столь большого влияния погодных условий на пожарную опасность и горимость лесов как в нашей стране, так и за рубежом первостепенное значение придается объективной количественной оценке этого показателя. Научно-технические поиски оптимального решения данной проблемы активно ведутся уже более 70 лет, но до настоящего времени она не получила положительного решения.

За прошедший период апробированы различные физические и математические модели. Так, в США и Канаде [6] использовался набор калиброванных деревянных брусочков, которые выставляли на открытое место и периодически взвешивали. По изменению их влагосодержания определялся уровень текущей пожарной опасности в лесу по условиям погоды. Хотя этот метод физического моделирования прост, однако он не отражает все разнообразие лесных горючих материалов (ЛГМ), закономерностей их высыхания и увлажнения.

В США текущую пожарную опасность определяют по полной математической модели с учетом многих природных и антропогенных факторов. По пирологическим особенностям растительности на охраняемой территории относят к одной из 20 моделей и в каждой рассматривают не только погодные условия, но и состояние и особенности растительности, плотность антропогенных источников огня, рельеф, трудность тушения и другие факторы. По метеоданным оценивают в баллах готовность конкретной модели ЛГМ к горению, интенсивность возможных пожаров и трудность их тушения. В итоге определяют уровень сил и средств, необходимых для обеспечения контроля над пожарной обстановкой в том или ином регионе. Существенными недостатками подобных моделей являются, во-первых, их сложность и субъективизм, поскольку количественная оценка многих факторов производится экспертным путем, и, во-вторых, в рамках одной модели горючих материалов допускается пирологическая идентичность на всей ее площади.

В нашей стране профессором В. Г. Нестеровым [2] в качестве критерия пожарной опасности в лесу по условиям погоды впервые предложен показатель засухи, названный им комплексным показателем горимости. В 50-х годах он был внедрен в практику лесоохраны и на его основе составлена общероссийская шкала из пяти классов пожарной опасности по условиям погоды, являющаяся базой для регламентации работы лесопожарных служб [4].

Предложенная В. Г. Нестеровым эмпирическая формула для вычисления комплексного показателя (КП) в последующие годы неоднократно модернизировалась гидрометеослужбой и другими ведомствами. Так, в Институте леса СО РАН М. А. Софроновым, А. В. Волокитиной проведены исследования по всестороннему изучению закономерностей высыхания и увлажнения основных видов ЛГМ и других важных пирологических характеристик. В опубликованной монографии [5] они детально обобщили и проанализировали многочисленные сведения о методах определения текущей пожарной опасности в лесу по условиям погоды. М. А. Софронов полагает, что при учете осадков надо оценивать не их количество, а суточную продолжительность. На наш взгляд, объективно оценивать влияние осадков

на пожарную опасность без учета их количества не представляется возможным.

По результатам проведенных ЛенНИИЛХом [3] натурных исследований в зеленомошничково-брусничниковых сосняках для оценки текущей пожарной опасности в лесу по условиям погоды предложено два показателя влажности ЛГМ: ПВ-1 (для напочвенного покрова) и ПВ-2 (для лесных подстилок). Следует отметить, что динамика высыхания и увлажнения ЛГМ в зеленомошничково-брусничниковых сосняках, где слой зеленых мхов принят за эталонное горючее, сильно отличается от фитоценозов с покровом, состоящим, например, из кустистых лишайников, травяно-кустарничковой растительности, сфагнума и других видов ЛГМ.

В настоящее время согласно действующей методике [4] уровень лесопожарной засухи оценивается комплексным показателем пожарной опасности в лесу по условиям погоды, определяемым по эмпирической формуле

$$КП = \sum_{i=1}^n t^0(t^0 - \tau^0), \quad (1)$$

где используются два метеофактора: температура воздуха ( $t^0$ ) и точка росы ( $\tau^0$ ), определяющие нарастание засухи и соответственно высыхание горючих материалов в лесу.

В этой формуле не нашли отражения выпадающие осадки, снижающие или полностью снимающие пожарную опасность в лесу. В соответствии с ныне действующей методикой при выпадении осадков в количестве 2,6 мм КП независимо от своей величины сбрасывается до нуля, т. е. необоснованно признается, что осадки пожарную опасность в лесу сняли полностью и, следовательно, загорания и пожары невозможны. Такой подход не соответствует природным реальностям, поскольку небольшие осадки (3–5 мм) не способны снять пожарную опасность в лесу, накопленную, например, за месячную засуху. По данным [1], сомкнутый полог темнохвойных насаждений способен задерживать осадки в количестве до 5 мм.

Все это свидетельствует о том, что современная методика определения пожарной опасности в лесу по условиям погоды объективно отражает только процесс нарастания засухи и высыхания лесных горючих материалов, но совершенно не соответствует природным закономерностям снижения или полной ее ликвидации выпадающими осадками. Поэтому такой методический подход к оценке пожарной опасности в лесу по условиям погоды не может служить надежной основой для регламентации работы лесопожарных служб. Он должен позволять оценивать комплексный показатель при разных возможных его значениях перед осадками и разным количестве выпадающих осадков. В связи с этим возникает необходимость в совершенствовании комплексного показателя.

На основе натурных и лабораторных экспериментальных исследований, проведенных в ФГУ «ДальНИИЛХ», установлено, что осадки в 1 мм снижают КП на величину  $k=400$  ед/мм. Следовательно, умножая количество выпавших осадков ( $\alpha$ ) на ( $k$ ), мы получаем поправку на осадки ( $k\alpha$ ). Вычитая ее из КП, определяем текущий комплексный показатель, учитывающий количество выпавших осадков. В результате введения поправки на осадки в формулу (1) последняя принимает следующий вид:

$$КП = \left( \sum_{i=1}^n t^0(t^0 - \tau^0) \right) - (k\alpha). \quad (2)$$

Согласно формуле (2) комплексный показатель текущего дня определяется как сумма произведений температуры воздуха ( $t^0$ ) на разность между этой температурой и точкой росы ( $\tau^0$ ) каждого дня за число дней ( $n$ ) после последнего дождя за вычетом поправки на осадки ( $k\alpha$ ), учитывающей их суточное количество ( $\alpha$ ) в мм.

Таким образом, введение такой поправки позволяет определять КП при разных возможных его значениях перед выпадением осадков и разным их количеством.

Расчет КП с учетом поправки на осадки, т. е. по формуле (2), дан в таблице. В приведенном примере текущее значение комплексного показателя на 10 июня условно равно 8256 ед.; 11 и 12 июня осадки не выпадали, и КП за два дня повысился до 8890 ед. Осадки, выпавшие 13 июня в количестве 11 мм, снизили КП на 4400 ед., что для сброса до нуля накопившейся суммы КП недостаточно (поэтому расчет нарастания его продолжался), выпавшие 16 июня (8,2 мм) осадки также были недостаточны для сброса КП до нуля, и только выпавшие 18 июня

### Определение комплексного показателя

Дата	Суточное кол-во осадков (α), мм	Температура воздуха (t <sub>в</sub> ), °С	Точка росы (t <sub>р</sub> ), °С	Дефицит точки росы (t <sub>в</sub> -t <sub>р</sub> ), °С	Суточное нарастающее КП (K <sub>с</sub> ), ед.	Поправка на осадки при K <sub>с</sub> > 400 ед/мм (K <sub>п</sub> )	Текущее значение КП, ед.
10.06							8256
11.06	Осадков не было	28	15	13	364	—	8620
12.06	То же	27	17	10	270	—	8890
13.06	11	17	10	7	119	4400	4609
14.06	Осадков не было	26	16	10	260	—	4869
15.06	То же	24	8	16	384	—	5253
16.06	8,2	16	9	7	112	3280	2085
17.06	Осадков не было	19	11	8	152	—	2237
18.06	7	15	12	3	45	2800	0
19.06	Осадков не было	20	14	6	120	—	120

осадки (7 мм) обеспечили снятие пожарной опасности в лесу. С 19 июня расчет КП пожарной опасности в лесу по условиям погоды возобновился и по метео данным этого дня он составил 120 ед.

Учет комплексного показателя пожарной опасности в лесу по условиям погоды ведется в продолжение всего пожаро-

В публикуемой ниже статье рассмотрены материалы исследований устойчивости хвойных пород деревьев разного возраста и толщины стволов при лесных пожарах. Выявлен механизм воздействия теплового потока пожара на камбиальную зону ствола при некоторых режимах его обтекания потоком. Показано, что повреждение стволов деревьев и их гибель при пожарах зависит не только от толщины коры, но и от диаметра ствола и продолжительности его нагревания в соответствующих режимах обтекания ствола тепловым потоком.

УДК 630\*432.1

## ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ ЛЕСНОГО ПОЖАРА НА УСТОЙЧИВОСТЬ ХВОЙНЫХ ПОРОД

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

Существуют три механизма переноса тепла от пожара: конвекция, тепловое излучение и теплопроводность. Конвективный теплоперенос прежде всего выносит в атмосферу продукты горения и нагревает кроны деревьев, стимулируя переход низового пожара в верховой. Поток теплового излучения воздействует на камбиальную зону, что приводит к гибели дерева. Передача тепла теплопроводностью в почву изменяет ее химический состав и структуру, влияя на микрофлору и мезофауну, и повреждает поверхностные корни деревьев.

На некоторых пожарах очень трудно определить, какой вид теплопереноса преобладает: конвективный или радиационный. Это относится в первую очередь к низовым напочвенным пожарам, когда при ветре пламя наклонено и тепловой поток нагревает лишь нижнюю часть ствола. Такой же механизм нагревания деревьев наблюдается в горах при распространении низового пожара вверх по склону. В этих случаях можно говорить о воздействии на древесную смешанного конвективно-радиационного потока. Если он достаточно продолжителен, то могут погибнуть деревья любых пород и возраста.

Основным защитным слоем дерева является его кора, теплоизолирующие свойства которой зависят от ее толщины, структуры, плотности и влажности. Эти характеристики коры широко варьируют по древесным породам, условиям роста и, возможно, по фазам. Поэтому строить классификацию теплостойкости деревьев по физическим свойствам коры очень сложно [13].

В работах [8, 9] выделены основные факторы, воздействующие на тепловые свойства коры, — влажность, плотность и ее структура, а также отмечено, что эти показатели изменяются по длине ствола.

Отмирание клеток камбия начинается уже при температуре 48,8 °С, если воздействие длится 1 ч. При температуре около 54 °С клетки камбия гибнут в течение нескольких минут, а при 64 °С — почти моментально [12].

Впервые температура камбиальной зоны у сосны непосредственно измерена на моделях пожаров [14, 15]. В одном случае дерево нагревали пламенем пропановой горелки с расстояния 2,5 см до летальной температуры в зоне камбия 60 °С, в другом — вместо горелки использовали асбестовый фитиль, пропитанный смесью керосина и дизельного масла. Выше фитиля устанавливали термодпары на коре и под корой на двух или четырех сторонах дерева. В результате установлено, что время прогревания камбия находится в квадратичной зависимости от толщины коры и теплозащитные свойства коры у разных пород деревьев существенно различаются.

опасного сезона: от схода снежного покрова весной до образования его осенью. Значение КП нарастает в течение бездождевого периода, а также в те дни, когда осадков выпадает недостаточно для ликвидации пожарной опасности в лесу. При выпадении осадков, способных полностью снять напряженность пожарной опасности, производится сброс КП до нуля.

Необходимо отметить, что применяемый ныне термин «комплексный показатель пожарной опасности в лесу по условиям погоды» излишне длинный и расплывчатый. М. А. Софронов [5] правомерно отмечает, что следует использовать термин: «лесопожарный показатель засухи» (ЛПЗ). Он краток и отражает суть явления, подчеркивая, что речь идет об уровне засухи, которая определяет степень пожарной опасности в лесу в зависимости от режима погодных условий.

### Список литературы

1. Клинов А. П. Задержание осадков кронами деревьев на Сахалине / Сб. трудов ДальНИИЛХа. М., 1970. Вып. 10. С. 132—136.
2. Нестеров В. Г. Горимость леса и методы ее определения. М., 1949. 76 с.
3. Вонской С. М., Жданко В. А., Корбут В. И. и др. Определение природной пожарной опасности в лесу. Л., 1981. 50 с.
4. Сборник нормативных актов по пожарной безопасности в лесах Российской Федерации. М., 1995. 83 с.
5. Софронов М. А., Волокитина А. В. Пирологическое районирование в таежной зоне. Новосибирск, 1990. 202 с.
6. Deeming J. E., Lancaster G. W., Fosberg M. A. et al. The National Fire-Danger Rating System / USDA. Forest Service. N.-Y., London, Toronto, 1972. 165 p.

Авторы работы [10] провели наблюдения за нагревом зоны камбия у деревьев сосны обыкновенной диаметром 2—8 см при горении напочвенного покрова у ствола дерева. Однако по этим данным судить о времени нагрева камбия до летальной температуры невозможно, так как измерения осуществлены не во всех случаях и приведена не летальная, а только максимальная температура камбия при нагревании коры пламенем.

Цель наших исследований — изучить механизм воздействия конвективно-радиационного теплового потока низового пожара на камбиальную зону стволов хвойных пород (лиственницы

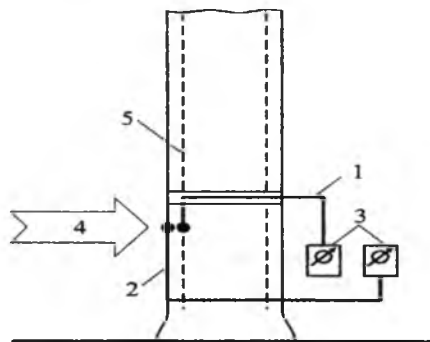


Рис. 1. Схема измерения температуры камбиальной зоны: 1 — термодпара в камбиальной зоне; 2 — термодпара на поверхности коры; 3 — милливольтметры; 4 — конвективно-радиационный поток; 5 — камбиальная зона

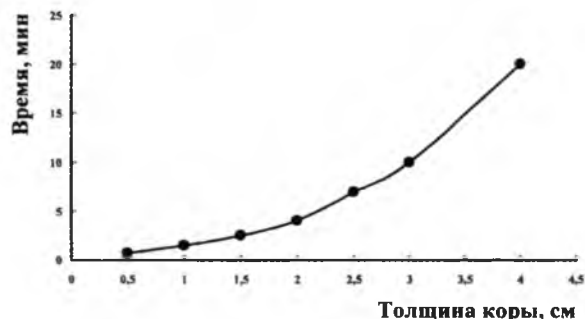


Рис. 2. Кривая времени нагревания коркового слоя сосны



сибирской, сосны обыкновенной, кедра сибирского, пихты сибирской, ели сибирской) разного возраста и диаметра.

Исследования проводили на деревьях с диаметром ствола 4–30 см. Воздействие пламени пожара имитировали конвективно-радиационным потоком бензиновой горелки. Кору нагревали до температуры  $\approx 600^\circ\text{C}$ , что соответствует температуре тепловых потоков, воздействующих на поверхность ствола дерева при наклонном пламени низового пожара.

Температуру на поверхности коры и под ней в камбиальной зоне измеряли хромель-алюмелевыми термопарами диаметром 0,3 мм с регистрацией их показаний на цифровых мультиметрах. Термопары устанавливали на высоте 0,3 м от шейки корня в место с наиболее тонкой корой (рис. 1).

**Влияние толщины коры на теплоустойчивость дерева.** Толщина коры хвойных пород (лиственницы, сосны, кедр, пихта, ель) в экспериментах варьировала от 2 до 10 мм. Результаты измерений представлены в таблице.

Для исследования теплоизолирующей способности коры хвойных пород проведена серия опытов. Кривая времени нагревания коркового слоя сосны до температуры  $60^\circ\text{C}$  в зависимости от ее толщины отражена на рис. 2.

На рис. 3 показано время нагревания деревьев тепловым потоком до температуры  $60^\circ\text{C}$  в зависимости от толщины коры.

**Средние значения толщины коры (знаменатель, мм) в зависимости от диаметра ствола и соответствующего ему возраста (числитель, лет) для хвойных пород**

$D_{1,2}$ , см	Лиственница	Сосна	Кедр	Пихта	Ель
4,0	11/3	16/3	20/3	18/3	15/2
8,0	12/4	27/5	44/4	39/4	16/3
12,0	15/6	60/6	46/4	48/6	40/5
16,0	144/7	74/6	37/6	38/6	80/6
20,0	141/9	100/6	63/7	82/7	59/7
24,0	126/9	98/8	58/7	81/9	69/8
28,0	147/10	108/9	92/7	—	—

Из него видно, как толщина коры одного дерева может варьировать на одной высоте ствола. Так, на одном дереве встречаются участки с максимальной и минимальной толщиной коры. Особенно это характерно для светлохвойных пород, кора которых имеет неоднородную структуру мертвевшей ее части по толщине.

Установлено, что наиболее теплоустойчивы светлохвойные породы: лиственница и сосна, имеющие толстый корковый слой (см. рис. 3, а). Менее теплоустойчивы темнохвойные — ель, кедр и пихта (см. рис. 3, б). Высокая теплоустойчивость лиственницы и сосны определяется толщиной коркового слоя в комлевой части дерева, где соотношение луба и корки почти не зависит от диаметра ствола: например, в диапазоне диаметра 18–56 см оно составляет 12–15 % [8].

Отсутствие толстого коркового слоя и объясняет слабую устойчивость темнохвойных пород к воздействию высоких температур. Кора ели покрыта небольшими чешуйками, которые с увеличением возраста дерева образуют небольшую корковый слой, делая эту породу более теплоустойчивой.

Вариабельность данных по времени прогревания коры одной и той же древесной породы при одинаковой толщине коры объясняется нестабильностью конвективно-радиационного потока под действием внешних факторов. Вместе с тем если взять лиственницу как самую огнестойкую породу по времени нагревания камбия при одинаковой толщине коры до  $60^\circ\text{C}$  независимо от возраста и диаметра ствола и принять ее теплоустойчивость за 100 %, то по отношению к ней теплоустойчивость других пород выстроится в следующем порядке: сосна, ель, кедр и пихта.

**Механизм воздействия пожара на стволы деревьев.** Повреждение стволов деревьев и их гибель при пожаре зависят не только от толщины коры и времени воздействия высоких температур, но и от диаметра ствола [3, 5–7, 11]. Максимальный отпад деревьев сосны обыкновенной после низовых пожаров происходит при диаметре ствола 8–10 см; деревья сосны с большим диаметром уже сравнительно устойчивы к воздействию пожаров [1, 4, 5].

Ученые, занимающиеся вопросами последствий пожаров, описывают отпад деревьев как случившийся факт. Вместе с тем нет ответа на вопрос, почему деревья с небольшим диаметром гибнут даже при слабых низовых пожарах, а деревья больших диаметров лишь повреждаются, но не погибают и при сильных пожарах.

Гибель дерева при низовом пожаре вызывается поражением камбия при нагревании ствола потоком горячих газов и излучением пламени и тлеющих углей. При этом конвективный теплообмен протекает в ламинарном или турбулентном режимах в зависимости от скорости ветра и диаметра ствола (рис. 4).

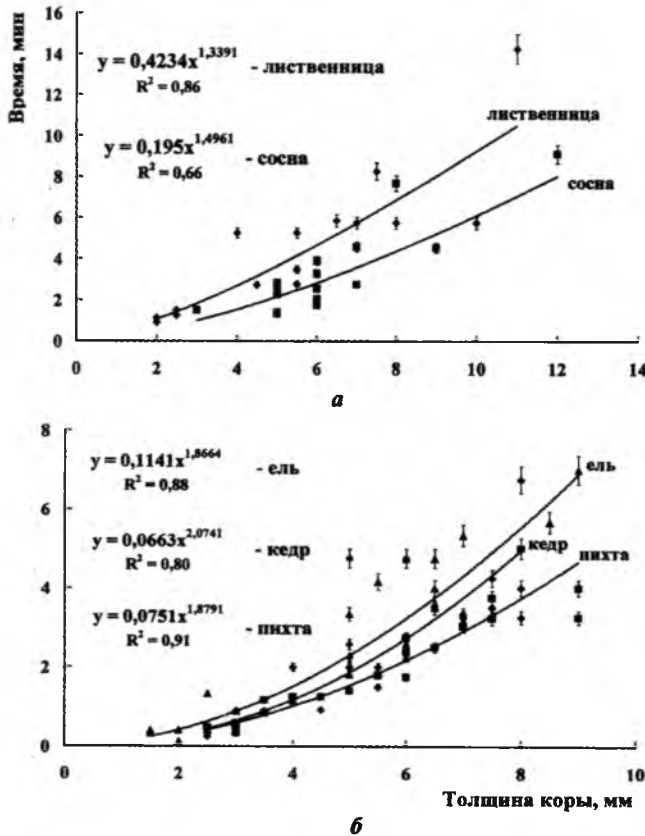
Ламинарный режим обтекания обусловлен малыми значениями толщины ствола и скорости ветра. В случае турбулентного обтекания ствола на его подветренной стороне возникает вертикальное пламя. Резкое увеличение высоты пламени и интенсивности горения с противоположной по отношению к фронту огня стороны дерева зависит от соотношения скорости потока энергии в поле ветра и скорости, при которой тепловая энергия пламени превращается в кинетическую энергию конвекционного потока над пламенем.

В уравнении критерия энергии для существования вертикального конвекционного потока пожара, выведенном Байрамом [12], необходимым является следующее условие: скорость превращения тепловой энергии пожара в кинетическую энергию газового потока ( $P_i$ ) должна быть больше скорости потока кинетической энергии в поле ветра ( $P_w$ )

$$P_i = \frac{l}{C_p(T_0 - 273)}; P_w = \frac{\rho(v-r)^3}{2g} \Rightarrow \frac{l2g}{C_p(T_0 - 273)\rho(v-r)^3} > 1,$$

где  $P_i$  — скорость превращения тепловой энергии пожара в кинетическую энергию газового потока,  $\text{кг}\cdot\text{м}/(\text{с}\cdot\text{м}^2)$ ;  $l$  — интенсивность пожара,  $\text{Вт}/\text{м}$ ;  $C_p$  — удельная теплоемкость воздуха при постоянном давлении,  $\text{ккал}/(\text{м}^3\cdot^\circ\text{C})$ ;  $T_0$  — температура наружного (относительного) потока воздуха,  $^\circ\text{C}$ ; 273 — температурный коэффициент для шкалы Цельсия;  $P_w$  — скорость потока кинетической энергии в поле ветра,  $\text{кг}\cdot\text{м}/(\text{с}\cdot\text{м}^2)$ ;  $\rho$  — плотность воздуха,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;  $v$  — скорость ветра,  $\text{м}/\text{с}$ ;  $r$  — поступательная скорость движения кромки пожара,  $\text{м}/\text{с}$ ;  $g$  — ускорение силы тяжести,  $\text{м}/\text{с}^2$ .

Данный расчет экспериментально проверен в работе [2] на моделях пожаров разной интенсивности. Подтверждено, что при  $P_i/P_w > 1$  образуется вертикальный конвективный поток пожара.



**Рис. 3.** Время прогрева камбиальной зоны ствола до  $60^\circ\text{C}$  в зависимости от толщины коры у светлохвойных (а) и темнохвойных (б) пород



**Рис. 4.** Наклонное (а) и наклонно-вертикальное (б) положение пламенной зоны в зависимости от ламинарного (1) и турбулентного (2) режимов обтекания ствола

Для параметров слабого низового пожара получим

$$\frac{P_i}{P_w} = \frac{300 \cdot 2 \cdot 9,81}{1,005 \cdot (20+273) \cdot 1,205 \cdot (2-0,025)^3} = 2,5.$$

Вследствие малых значений горизонтальной составляющей поля ветра, по скорости не превышающей 2 м/с, пламя с подветренной части ствола становится вертикальным, увеличивая температуру и сокращая время нагрева ствола. Для скорости ветра 3 м/с при прочих равных условиях  $P_i/P_w < 1$ , т. е. при слабой интенсивности горения и сильном ветре конвективная составляющая слабее поля ветра. При этом с подветренной стороны ствола с увеличением скорости ветра возрастает турбулентность, образующая обратное течение к стволу. Действие энергии ветра в этой области ослабевает ( $P_w \rightarrow 0$ ), создавая поток вверх по стволу.

Таким образом, на подветренной части ствола радиационно-конвективный тепловой поток усиливается. При этом высота нагара не отражает общей интенсивности пожара, так как обусловлена локальным вертикальным пламенем и временем пламенного горения растительного материала около комлевой зоны.

Итак, гибель деревьев с малым диаметром ствола обусловлена его равномерным нагревом по всему периметру, а также небольшой толщиной коры и ее высокой теплопроводностью. Теплоустойчивость деревьев большого диаметра при том же времени горения лесных горючих материалов на кромке пожара объясняется большей толщиной коры и меньшей ее теплопроводностью вследствие образования корки.

Усиленный теплообмен на подветренной стороне ствола и образование вертикального пламени вызывают не только интенсивный прогрев коры, но и ее выгорание, что приводит к образованию пожарных подсушин.

На основании изложенного можно сделать следующие выводы:

выявленная зависимость между временем прогрева зоны камбия и толщиной коры и полученные временные параметры при низовых пожарах дают основание ожидать гибели деревьев лиственницы и сосны с диаметром до 6 см, а также кедра, пихты и ели с диаметром до 8 см. При пожарах средней силы будут гибнуть деревья лиственницы и сосны диаметром ствола

до 12 см и в меньшей мере — до 16 см, а кедра, пихты и ели — до 18 см. Деревья с большим диаметром могут получить ожоги с образованием подсушин;

кора резко повышает теплостойкость ствола. Кorkовый слой у сосны и лиственницы может достигать нескольких сантиметров, предохраняя камбиальный слой от ожога даже при сильных низовых пожарах, что необходимо учитывать как при борьбе с пожарами, так и при проведении предписанных и контролируемых выжиганий, которые позволяют хотя бы частично сохранить жизнестойкий древостой.

#### Список литературы

1. Быхов В. А. Влияние контролируемых выжиганий под пологом припоселковых боров на морфоструктуру древостоев / Ботанические исследования в Сибири. Красноярск, 2001.
2. Валендик Э. Н., Матвеев П. М., Софронов М. А. Крупные лесные пожары. М., 1979. 200 с.
3. Войнов Г. С., Софронов М. А. Прогнозирование отпада в древостое после низовых пожаров / Современные исследования типологии и пирологии леса. Архангельск, 1976. С. 115—121.
4. Едоджименко М. Д. Огневые повреждения сосняков рододендроновых в Забайкалье / Проблемы лесной пирологии. Красноярск, 1975. С. 207—220.
5. Мелехов И. С. Влияние пожара на лес. М.—Л., 1948. 126 с.
6. Молчанов А. А. Влияние лесных пожаров на древостой. М., 1954. Т. 16. С. 314—335.
7. Романов В. Е. Текущий прирост насаждений, пройденных низовыми пожарами / Современные вопросы охраны лесов от пожаров и борьба с ними. М., 1965. С. 153—167.
8. Сосунов П. П. Исследование тепловых свойств коры // Труды СвердНИИПДрева. Вып. 2. 1967. С. 25—35.
9. Сосунов П. П. Тепловой расчет гидротермической подготовки мерзлых бревен к окорке при интенсивном нагреве // Труды СвердНИИПДрева. Вып. 3. 1968. С. 141—156.
10. Фурьев В. В., Гирс Г. И., Фурьев Е. В. Интенсивность прогрева прикамбиальных тканей сосны обыкновенной при низовых пожарах // Лесоведение. 1976. № 1. С. 82—86.
11. Фурьев В. В., Заболотный В. И., Черных В. А. Пожароустойчивость сосновых лесов. Новосибирск, 2005. 259 с.
12. Dacis K. P., Byram G. M., Krumm W. R. Forest Fire: Control and Use. New York — Toronto — London, 1959. 584 p.
13. Chang Y. P. Bark Structure of North American Conifers // U. S. Dept. Agric. Tech. Bul. 1095. 1954. 86 p.
14. Hare R. C. Bark Surface and Cambium Temperatures in Simulated forest fire // Forestry. V. 6. P. 437—440.
15. Hare R. C. Contribution of Bark to Fire Resistance of Southern Tress // Forestry. 1965a. V. 4. P. 248—251.

УДК 630\*432.1

## ПОЖАРЫ В ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ ХВОЙНЫХ ПОРОД

Е. С. АРЦЫБАШЕВ (ФГУ «СПбНИИЛХ»); А. А. ЕРМОЛЕНКО (Рослесхоз)

В России лесные культуры хвойных пород создаются преимущественно на двух категориях лесных земель: в северных и восточных регионах страны — на концентрированных вырубках, чтобы ускорить на них лесовосстановление, и в южных — с целью закрепления и облесения движущихся песков и нарушенных песчаных земель. В порядке эксперимента в Северо-Западном федеральном округе создаются культуры плантации

онного типа для ускоренного выращивания заданных сортиментов с высокими техническими качествами древесины.

За последние 17 лет (1988—2005) объем лесовосстановительных работ в России снизился с 1846,3 до 812,3 тыс. га, т. е. более чем в 2 раза, в том числе производство лесных культур (посадка и посев леса) сократилось более чем в 3 раза (с 683,9 до 187,1 тыс. га). Наиболее масштабные лесокультурные мероприятия продолжают проводиться в Северо-Западном, Сибирском и Дальневосточном федеральных округах.

В породном составе хвойных монокультур преобладают сос-

Площадь сгоревших лесных культур хвойных пород, га (числитель), относительно других причин гибели, % (знаменатель) за период с 1998 по 2004 г.

Регион	1998	1999	2000	Федеральный округ	2001	2002	2003	2004
Всего по Рослесхозу	27017	12156	4251	Всего по МПР	5634	8202	9287	10265
В т. ч.:	51	45	30	В т. ч.:	37	32	49	54
Северный	126	646	431	Северо-Западный	104	1208	159	12
Северо-Западный	23	60	83	Центральный	53	87	65	5
Центральный	9	819	103	Приволжский	73	1698	277	334
Центрально-Черноземный	7	70	56	Южный	29	35	31	38
Волго-Вятский	108	281	170	Уральский	79	367	203	47
Поволжский	17	30	34	Сибирский	6	15	28	4
Северо-Кавказский	24	18	6	Дальневосточный	557	416	36	78
Уральский	8	3	0,3		13	6	2	13
Западно-Сибирский	185	234	71		184	333	221	6753
Восточно-Сибирский	25	7	19		17	24	22	74
Дальневосточный	985	71	12		832	1221	3682	1815
	12	1,6	2		26	29	57	36
	46	66	41		3805	2959	4709	1226
	1,4	8	7		76	75	60	54
	418	486	65					
	6	15	7					
	603	2527	740					
	21	46	32					
	3280	4192	1446					
	51	82	59					
	21232	2760	1166					
	94	93	54					

на (39 %) и ель (41 %), агротехника выращивания которых находится на должном уровне. Кедр и лиственница в культурах значительно уступают им по площади и составляют соответственно 9 и 3 %.

Лесные культуры хвойных пород обладают одной отрицательной физиологической особенностью — высокой восприимчивостью к огню. В лесном хозяйстве нашей страны и ряда зарубежных стран они были и остаются самыми пожароопасными и одновременно самыми затратными объектами.

Площадь погибших от пожаров лесных культур, не переведенных в покрытые лесной растительностью земли, по данным инвентаризации с 1998 по 2004 г., приведена в таблице.

Наибольший урон культурам пожары нанесли в 1998 г., когда в огне погибло 27017 га молодых насаждений; 80 % из этого количества пришлось на Дальневосточный регион (21232 га). Для сравнения укажем, что Северо-Западный регион в том году потерял от лесных пожаров всего лишь 9 га.

С позиции сохранности лесных культур относительно благополучным был 2000 г., когда потери от пожаров по Рослесхозу в целом составили 4251 га. Наиболее горимым (1446 га) оказался Восточно-Сибирский регион, наименее (6 га) — Центрально-Черноземный.

Если рассматривать уровень потерь культур от пожаров по регионам и округам, то в Центрально-Черноземном, Поволжском и Северо-Кавказском процент их гибели относительно других причин находится в пределах 1,4—15. Однако трудоемкость их создания в экстремальных климатических (частые засухи) и почвенно-грунтовых (слабозакрепленные и движущиеся пески) условиях, а также их экологическая значимость из-за низкой лесистости в этих округах несравненно выше, чем в северных районах, Восточной, Западной Сибири и на Дальнем Востоке.

Пожарная опасность культур хвойных пород зависит прежде всего от таксационных характеристик древостоя: состава пород, высоты и среднего диаметра, полноты и сомкнутости полога. Но основным показателем, характеризующим эту опасность, являются запас и структура лесных горючих материалов под пологом древостоя.

Культуры хвойных пород нормальной таксационной характеристики обычно формируют мертвопокровные ценозы. При сомкнутом пологе травы и кустарнички обычно не развиваются и почвенные горючие материалы представлены в основном слоем опавшей хвои, толщина которого находится в сложной зависимости от возраста культур и определяется отношением скорости опадания к скорости его разложения под действием грибов, бактерий и почвенных животных.

Скорость горения соснового и елового опада резко отличается одна от другой и зависит главным образом от плотности слоя, в свою очередь зависящего от формы хвоинок. Хвоя сосны относительно длинная и в поперечном сечении имеет серповидную форму. В сухом виде она слегка скручивается, поэтому опад в сосновых культурах всегда имеет рыхлую структуру, быстро высыхает, легко загорается и сгорает в пламенной фазе.

Сравнительно короткая хвоя ели имеет в поперечном сечении форму, близкую к ромбовидной, поэтому образует плотный, слежавшийся слой опада, который даже в сухом виде плохо загорается и еще хуже горит.





Опад лиственницы по интенсивности горения занимает промежуточное положение между сосной и елью. Однако из-за увеличенной зольности хвои он скорее тлеет, чем горит.

Таким образом, по пирологической характеристике опада наиболее пожароустойчивыми культурами являются ель и лиственница, а менее пожароустойчивыми — сосна и кедр. При всех прочих равных условиях именно морфологическая структура опада определяет интенсивность горения низового пожара в хвойных культурах и величину послепожарного отпада деревьев.

Еще раз отметим, что оценка «высокая пожароустойчивость» для культур ели и лиственницы справедлива лишь при полной сомкнутости полога этих насаждений и образовании мертвопокровного ценоза. В разреженных культурах этих пород появляются кустарнички и особенно злаки, которые после высыхания резко повышают их пожарную опасность.

Запас отмерших лесных горючих материалов под пологом культур является функцией энергии их роста и формирования опада. Скорость и степень разложения опада зависят от температуры, влажности и продолжительности вегетационного периода. В засушливых районах страны разложение мертвой фитомассы в культурах сосны замедленно и масса опада соответствует определенным возрастным фазам развития древостоя и качеству лесорастительных условий.

В Северо-Западном регионе России, где положительные среднемесячные температуры приземного воздуха отмечаются с апреля по октябрь и в этот период выпадает 400—500 мм осадков, разложение опада различными микроорганизмами

I класс (1 – 10 лет)	II класс (10 – 20 лет)	III класс (20 – 50 лет)	IV класс (50 лет и старше)
Не сомкнувшиеся без слоя опада	Культуры		
	Сомкнувшиеся с образованным сплошного слоя опада	Сомкнувшиеся с сформированным подстилкой	Средне- и старовозрастные деградировавшие с мощной подстилкой
			
Возможные виды пожаров			
Низовые слабые (при наличии агроцола)	Низовые слабые и беглые верховые	Низовые сильные, верховые поалые	Низовые сильные

**Классификация лесных культур по степени пожароустойчивости**

(преимущественно грибами) происходит на протяжении 6—7 месяцев. Однако по мере увеличения запасов хвои в пологе насаждения разложение хвои не успевает компенсировать поступление ее с опадом, в результате чего до стадии жердняка происходит ее накопление. В культурах среднего возраста в поступлении и разложении (минерализации) хвои наступает некоторое равновесие, а после изреживания полога и деградации культур процесс разложения хвои опережает ее поступление.

Процесс разложения и минерализации сосновой хвои наиболее интенсивно идет в пограничном слое опада и верхнего горизонта почвы. Через 2—3 года (в зависимости от влажности почвы) хвоя в этом слое разлагается полностью, мелкие веточки и шишки — через 7—10 лет, ветки диаметром до 5 см — через 15—20 лет.

В Северо-Западном регионе с умеренно влажным климатом процессы накопления опада и его деструкции находятся в некотором равновесии, поэтому значительных его запасов в культурах хвойных пород не наблюдается. Толщина неразложившегося слоя опада в монокультурах сосны 20-летнего возраста не превышает 2,5 см, и в случае загорания слабый низовый пожар редко переходит в верховой. Отсюда стремление создавать загущенные культуры с сомкнутым пологом является одним из мероприятий по повышению их пожароустойчивости.

Несколько иная картина наблюдается в Южном регионе страны с засушливым климатом. Сухое жаркое лето при низкой влажности воздуха и дефиците осадков препятствует разложению опада под пологом хвойных (преимущественно сосновых) культур, и процесс его накопления под сомкнутым пологом опережает процесс разложения. В этих условиях запас опада в культурах сосны определяет их пожарную опасность или, с другой стороны, их пожароустойчивость.

Запас опада находится в прямой зависимости не только от энергии роста, но и от степени сомкнутости полога. Чем выше сомкнутость полога, тем интенсивнее идет опад и накопление его массы на поверхности земли.

По степени сомкнутости полога и запасу опада монокультуры сосны проектной густоты можно разделить на четыре класса пожароустойчивости<sup>1</sup> (см. рисунок).

К I классу относятся культуры с момента их посадки до возраста активного смыкания крон в рядах и прекращения агротехнических уходов.

При систематическом рыхлении почвы в рядах угроза гибели саженцев от огня горящего травостоя между рядами невелика. Ряды минерализованных полос сами выполняют роль противопожарных барьеров, поэтому распространение огня по лесокультурной площади ограничено.

Ко II классу относятся культуры в стадии формирования кроны с нормально развитой хвоей. Хвоя держится на побеге 3—4 года и затем опадает. Таким образом, за 15—20 лет под кронами накапливается слой опада, равный массе хвои в пологе в сухом состоянии, кратной количеству смен хвои. В смыкающихся культурах сосны он имеет толщину 0,5—1,5 см в виде ленты шириной 0,9—1,1 м по оси рядов и в случае загорания создает условия для распространения слабого низового пожара, а при ветре — беглого верхового.

К III классу относятся сомкнутые культуры, освободившиеся от избыточной массы хвои, переживающие период активного роста, дифференциации деревьев по размерам, самоизрежи-

<sup>1</sup> Охрана от пожаров лесных культур засушливой зоны: Практические рекомендации / Составители: Арцыбашев Е. С., Гусев В. Г., Манаенков А. С. СПб., 2003. 56 с.

вания и накопления большой массы мертвой органики не только на поверхности земли, но и в приземном пространстве в виде сухих неопавших сучьев. В этих условиях возможны сильные низовые пожары, часто переходящие в верховые повальные.

К IV классу относятся средне- и старовозрастные культуры с разорванным пологом со стволами, очистившимися от мертвых сучьев, с высоко поднятыми кронами и признаками необратимого замедления прироста в высоту. Мощный слой подстилки в нижней части, полностью разложившийся и рыхлый сверху, в случае загорания выделяет большое количество тепла. Пожары возможны только низовые сильные с повреждением шейки корня и корневых лап с летальным исходом для насаждения.

Таким образом, в монокультурах сосны проектной густоты пожарная опасность увеличивается до возраста жердняка и остается очень высокой до 45–50-летнего возраста. Затем, по мере замедления роста, уменьшения сомкнутости полога и ежегодного опада, а также увеличения расстояния до живой кроны, постепенно снижается.

При штатном оснащении пожарно-химических станций и своевременном обнаружении загораний сохранность культур I и IV классов пожарной устойчивости можно обеспечить имеющимися техническими средствами, так как динамика распространения и развития низовых пожаров в культурах этих классов позволяет их ликвидировать без особых усилий.

УДК 630\*43

## ОПЫТ ПРОФИЛАКТИКИ ПОЖАРОВ

**Г. М. КОРОЛЕВ, Ф. М. ОВЧИННИКОВ (ВНИИПОМлесхоз);  
Н. Н. ХАБАРОВ, З. М. ЮСЬКИВ (Государственный комитет по  
лесу Республики Хакасия)**

Более чем полувековой опыт искусственного лесоразведения в лесостепи Хакасии показал, что только умелое сочетание лесокультурных, лесоводственных и противопожарных профилактических мероприятий дает гарантию успешного выращивания высокопродуктивных насаждений в этой зоне.

Экстремальные природно-климатические условия (недостаток влаги, высокие летние температуры, частые суховеи) ограничили видовой состав хвойных лесных культур фактически одной породой — сосной обыкновенной, насаждения которой до смыкания крон из-за интенсивного развития травянистой растительности обладают высокой пожарной опасностью и очень низкой огнестойкостью, поскольку кора у саженцев тонкая и находится в зоне активного выделения тепла пожаром. Находясь нередко в одном пологе с травостоем, культуры погибают даже при пожарах слабой интенсивности.

Для повышения пожарной устойчивости культур в первые годы проводят агротехнические уходы, обеспечивающие сокращение сроков их смыкания и ограничивающие развитие травяно-кустарниковой растительности.

В дальнейшем ориентируются на средообразующее воздействие самого создаваемого насаждения. Это воздействие, как известно, выражено в ослаблении силы ветра, затенении почвы и подавлении травянистой растительности, в мульчировании поверхности почвы опадом, образующим лесную подстилку, которая является исключительно важным фактором успешного роста деревьев в засушливых условиях.

С возрастом лесных культур усиливается их рекреационная роль, особенно в последние годы, когда сотни отдыхающих предпочитают проводить выходные дни за городом. Научно-технический прогресс и урбанизация вызывают у людей стремление к более тесному общению с природой. Урегулирование взаимоотношений между человеком и лесом приобретает все большее значение. Речь идет не только о защите насаждений, но и о том, как сочетать огромную тягу людей к отдыху на природе с сохранением ее богатств.

Транспортная доступность массивов сосновых культур, находящихся среди открытых пространств хотя и облегчает тушение возникающих в них пожаров, однако резко повышает вероятность возгораний, так как более 95 % из них происходит по вине человека. Причем не в результате умышленного поджога, а из-за несоблюдения элементарных правил пожарной безопасности и неосторожного обращения с огнем. Использование искусственных насаждений для рекреационных целей потребовало изменения режима ведения хозяйства в лесах, при этом затраты на поддержание соответствующей обстановки в насаждениях, наиболее интенсивно посещаемых населением, возросли по сравнению с обычными в несколько раз.

Возникла проблема регулирования поведения отдыхающих в лесу не только с помощью традиционных агитационно-разъяс-

Пожары в культурах, отнесенных ко II и особенно к III классу, характеризуются большой интенсивностью горения, чаще имеющих взрывной характер, с огромным выделением тепла в единицу времени. Имеющиеся в ПХС малогабаритные мотопомпы, ранцевая аппаратура, грунтометы, плуги, бульдозеры и т. д. малопригодны для тушения таких пожаров, поэтому основное внимание в деле сохранности культур должно быть уделено противопожарной профилактике.

Первоочередным противопожарным мероприятием, не требующим больших материальных затрат, но резко снижающим опасность не только культур, но и лесов в целом, является активная противопожарная пропаганда. Опыт наших скандинавских соседей показывает, что воспитанием населения страны в плане бережного отношения к лесу и к природе в целом можно свести горимость лесов к минимуму.

Следующим мероприятием, обеспечивающим максимальную сохранность культур, является организация сети пожарных наблюдательных пунктов в виде вышек или мачт, оснащенных современными телеустановками цветного изображения и высокой разрешающей способности. Опыт эксплуатации таких установок на территории Ленинградской обл. подтверждает возможность обнаружения загораний леса в радиусе до 20 км и их ликвидации самыми простыми противопожарными средствами. Необходимость строительства пожарно-химических станций третьего типа и приобретение тяжелой лесопожарной техники в этом случае отпадают.

нительных, воспитательных или предупредительных мероприятий с привлечением печати, радио и телевидения, но и путем предоставления услуг населению. Это принципиально новый подход к формированию поведения людей для обеспечения сохранности лесов.

Опыт профилактики лесных пожаров в Республике Хакасия показал, что стремление равномерно распределить объемы запланированных работ по лесничествам ведет к распылению средств и снижению эффективности проводимых мероприятий. При недостатке финансирования противопожарные мероприятия целесообразно сосредоточить на наиболее ценных и пожароопасных лесных массивах. Одним из таких объектов является памятник природы республиканского значения «Смирновский бор», расположенный в 50 км от столицы Хакасии на берегу оз. Лунхель и представленный в основном чистыми и смешанными с акацией и облепихой культурами сосны 5–50-летнего возраста.

Проект противопожарных мероприятий по Смирновскому бору выполнен в 2004 г. Всероссийским научно-исследовательским институтом противопожарной охраны лесов и механизации лесного хозяйства (ФГУ «ВНИИПОМлесхоз»). На этом же объекте проведена опытно-производственная проверка разработанного ВНИИПОМлесхозом лесопожарного плуга ПЛК-2А, представляющего навесное комбинированное орудие с дисковыми и скребковыми рабочими органами.

При движении плуга дисковые рабочие органы заглубляются в землю и оборачивают вырезанный пласт на необработанную поверхность, а загортачи, установленные после дисков, сдвигают опрокинутые пласты в борозды. Благодаря высокой рабочей скорости (до 10 км) происходит крошение вынутаго грунта, который перемешивается с живым напочвенным покровом, обеспечивая необходимую огнезащитную способность по всей ширине противопожарного барьера.

### Техническая характеристика плуга ПЛК-2А

Габариты, мм:	
длина	2400
ширина	2020
высота	1060
Масса, кг	520
Ширина захвата, м	1,9
Глубина обработки грунта, см	до 15
Скорость при агрегатировании с трактором МТЗ-82, км/ч	до 25

Лесофизиологический анализ территории Смирновского бора подтвердил, что самое слабое звено в системе охраны ее от пожаров — противопожарное устройство. Массивы лесных культур, находящихся вблизи населенного пункта и автомагистрали, оказались на значительной части площади недоступны для наземных технических средств пожаротушения и, наоборот, доступны любому пешеходу — потенциальному источнику огня.

В связи с этим было решено разделить леса противопожарными барьерами на отдельные блоки. Размер блока определялся степенью пожарной опасности участка. Создание широ-

ких противопожарных разрывов в искусственных рекреационных лесах неприемлемо: они снижают продуктивность культур, быстро зарастают травянистой растительностью, способствуют усилению ветра, что может привести к возникновению верховых пожаров. Прокладка же в разрывах минерализованных полос в виде плужных борозд нежелательна, ибо делает лес крайне неприглядным и затрудняет проезд автотранспорта.

Существенным недостатком минерализованных полос, создаваемых плугами типа ПКЛ-70 и ПЛ-1, является то, что на склонах они часто становятся очагами эрозии почв и (что также важно) на них исключается последующий многократный уход — непременное условие функционирования противопожарного барьера в течение многих десятилетий.

В то же время минерализованные полосы в лесу необходимы. Они почти полностью задерживают фланги и тыл кромки низовых пожаров, а во многих случаях — даже фронт и могут использоваться как опорные линии для применения отжига. Кроме того, полезные функции минерализованных полос успешно выполняют и лесные грунтовые дороги, если поддерживать их в минерализованном состоянии.

Испытания плуга ПЛК-2А показали, что он лишен недостатков, характерных для наиболее распространенных в лесхозах Хакасии плугов ПКЛ-70 и ПЛ-1. Отсутствие борозд и отвалов на минерализованных полосах, созданных новым плугом, не приводит к водной эрозии на склонах (которая иногда появляется после бороздной обработки почвы), позволяет использовать созданные полосы для проезда автотранспорта и многократно подновлять их.

Не исключена вероятность гибели сосновых культур Смирновского бора от верховых пожаров. Ими могут быть охвачены и чистые культуры, и 50-летние насаждения смешанного типа, в которых ряды сосны чередуются с двумя-тремя рядами акации желтой. Эти кулисы из кустарника, сыгравшие положительную роль в подавлении ветровой эрозии на песчаных и супесчаных почвах, стали впоследствии не только надежным прибежищем для диких животных и птиц, но и, проникая под полог сосны, «мостом» перехода низовых пожаров в верховые. Опасность возникновения верховых пожаров усугубляется еще и тем, что у граничащих с кулисами сосен сформировалась раскидистая крона, низкие ветки которой почти касаются земли.

Известно, что верховой пожар по пологу древостоя без поддержки напочвенного низового огня не может распространять-

ся длительное время. Следовательно, преградой такому пожару служат не только лиственные, но и хвойные древостои, в которых низовой пожар или невозможен, или будет слабым. Для этого согласно Проекту противопожарных мероприятий в Смирновском бору начаты очистка леса от валежа, подроста и подлеска, а также прокладка густой сети минерализованных полос. Создание подобных барьеров рассматривается в качестве составной части комплекса лесохозяйственных работ, в первую очередь рубок ухода за лесом и санитарных рубок. На трассах намеченных противопожарных барьеров-заслонов может осуществляться комплекс работ в один-два приема, на остальной площади выделов — обычные рубки. Одновременно с рубками ухода проводилась обрубка сучьев в нижней части крон сосны в целях выращивания высококачественной древесины в густых древостоях, что соответствует противопожарным требованиям и в низкополотных насаждениях. Подъем кроны на высоту до 2 м надо начинать как можно раньше, оставляя мутовки последних 2—3 лет.

Особую угрозу для разбросанных среди сельскохозяйственных угодий культур сосны представляют степные пожары, получившие широкое распространение в прошедшее десятилетие. С распадом крупных совхозов на мелкие фермерские хозяйства, с сокращением посевных площадей, а также поголовья крупного и мелкого рогатого скота многие земли остались невостребованными. На них растут одни сорняки, которые, подсохнув осенью и весной, представляют легковоспламеняемый горючий материал и где высота пламени часто достигает 0,9—1 м. Нередки случаи, когда огонь на открытых безлесных пространствах с огромной скоростью «пробегают» поверху сухого травостоя, легко преодолевает минерализованные полосы, проложенные по опушкам леса плугами ПКЛ-70 и ПЛ-1, и устремляется в насаждения. В целях борьбы с такими пожарами началось устройство противопожарных барьеров на землях сельскохозяйственного назначения: одна из полос, окаймляющих защищаемые от огня лесные культуры, прокладывалась по опушке леса, вторая — на поле, в 15—20 м от первой. По мере подсыхания травостоя осуществлялось их контролируемое выжигание.

Судить об эффективности проведенных и планируемых в Смирновском бору каждого в отдельности противопожарных мероприятий сложно, но то, что общий результат будет успешным, не вызывает сомнения.

### **Уважаемые читатели!**

Не забудьте своевременно подписаться на журнал «Лесное хозяйство» на I полугодие 2008 г.

Подписку можно оформить с любого месяца в отделении Роспечати.

**Индекс журнала — 70485.**

Сдано в набор 2.08.2007.  
Усл. печ. л. 5,88.

Подписано в печать 3.09.2007.  
Усл. кр.-отт. 7,84.

Формат 60x88/8.

Бум. офсетная № 1.  
Уч.-изд. л. 9,5.

Печать офсетная.  
Заказ 247.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия (ПИ № ФС77-19741 от 15 апреля 2005 г.)

Набрано в ОАО «ЧПК»  
Сайт: [www.chpk.ru](http://www.chpk.ru) E-mail: [marketing@chpk.ru](mailto:marketing@chpk.ru) факс 8(49672) 6-25-36, факс 8(499) 270-73-00  
Отдел продаж услуг многоканальный: 8(499) 270-73-59

Отпечатано в Подольском филиале. 142110, г. Подольск, ул. Кирова, 15



## «БРОКГАУЗ И ЕФРОН»

В 1889 г. в С.-Петербурге И. А. Ефрон и немецкая фирма «Брокгауз и Ефрон». Это издательство было создано по инициативе С. А. Венгерова с целью выпуска «Энциклопедического словаря», который стал ведущим изданием фирмы в дореволюционный период. Первое издание состояло из 82 основных и четырех дополнительных полутомов и выходило с 1890 по 1907 г. Редакторами первых восьми полутомов был И. Е. Андреевский, остальных — К. К. Арсеньев и Ф. Ф. Петрушевский. Тираж словаря достигал 75 тыс. экз.

Издательство выпустило также «Малый энциклопедический словарь», первое издание которого вышло в трех томах в 1899—1902 гг., а второе — в двух томах в 1907—1909 гг.

В 1910 г. издательство было преобразовано в АО «Издательское дело». Через год оно начало выпускать «Новый энциклопедический словарь» (планировалось издать 48 томов), однако к 1916 г. вышло только 29.

После октябрьских событий 1917 г. АО «Издательское дело» было временно закрыто и возрождено в 1918 г. Начиная с 1919 г. оно вновь действовало под названием «Брокгауз и Ефрон». За все время своего существования издательство выпустило не только энциклопедические словари, но и множество других книг из серии «Библиотека великих писателей» (под ред. Венгерова), биографии «Образы человеческие», научно-популярные серии для самообразования и многие другие. В 1930 г. издательство прекратило свое существование.

Вызывают интерес исторические личности в названии издательства, кто они были и какова их роль в издательском деле?

235 лет назад, 4 мая 1772 г., в Дортмунде родился **Фридрих-Арнольд Брокгауз** — немецкий издатель, основатель крупнейшей в мире фирмы «Брокгауз». После окончания местной гимназии Брокгауз стал изучать торговое дело в Дюссельдорфе. В 1793 г. уехал в Лейпциг, где в продолжение двух лет весьма усердно занимался науками и изучением новейших языков. В 1795 г. в Дортмунде основал оптовую торговлю английскими мануфактурными товарами, которую в 1802 г. перевел в Амстердам. В связи с закрытием европейского материка для английских товаров в конце 1804 г. вынужден был прекратить торговлю.

Испытывая особенную склонность к книжной торговле, 15 октября 1805 г. в Амстердаме основал предприятие по торговле и изданию немецких книг, название которого принял на себя типограф И. Г. Ролоф, так как Брокгауз как иностранец не мог быть членом книгопродавческой корпорации, и которое поэтому действовало сначала под фирмой «Rohloff u. Comp.», а с 1807 г. стало называться «Kunst-und Industrie-Comptoir. Предпринятое Брокгаузом в 1806 г. и посвященное современной истории и литературе периодическое издание на голландском языке «De Ster» («Звезда») после обращения Батавской республики в королевство Голландию было запрещено уже по прошествии первой четверти года, а заменивший его «Amsterdamsch Avon-Journaal» подвергся той же участи в еще более короткий срок. Вместе с тем Брокгауз основал ежемесячный журнал на немецком языке «Individualitäten» Крамера (1806—1807), равно как французское беллетристическое издание, выходившее через три месяца — «Le Conservateur» (1807—1808) и издал многие сочинения из области точных наук, политики и изящной словесности. Но его предприятие при неблагоприятных обстоятельствах того времени (1806 г. Наполеон посадил на трон образованного им Голландского королевства своего брата, а в 1810 г. аннексировал это королевство), не могло идти успешно, поэтому он решил оставить Амстердам и перенести свое предприятие в Германию.

В 1811 г. он возобновил в Альтенбурге свою издательскую деятельность сначала под фирмой «Kunst-und Industrie-Comptoir von Amsterdam», которую 15 января 1814 г. заменил сохранившейся до сих пор фирмой «Ф. А. Брокгауз». Еще в 1808 г. Брокгауз купил издательское право на начатый в 1796 г. «Conversation Lexikon» и окончил первое его издание в 1809—1811 гг. с присоединением двух дополнительных томов. Он понял всю важность этого предприятия и в 1812 г. приступил ко второму изданию с соответствующим духом того времени переименованием, приняв на себя и его редакцию. Таким образом, Брокгауз может считаться настоящим основателем «Conversations Lexikon». В 1817 г. переехал в Лейпциг. Кроме нескольких изданий «Conversations Lexikon» (с 3-го по 6-е) Брокгауз в продолжение немногих лет успел выпустить немало больших изданий, начатых им отчасти еще в прежнее время. После смерти Брокгауза (20 августа 1823 г. в возрасте 51 года) его дело продолжали два старших сына.

Старший сын **Фридрих Брокгауз**, родившийся в 1800 г., завел типографским отделом. В конце 1849 г. он вышел из предприятия. Вторым сыном **Генрих Брокгауз** родился в 1804 г., изучал книгопродавческое дело в родительском доме и дополнил дальнейшее образование далекими путешествиями. В 1842—1848 гг. был членом Саксонской второй палаты в качестве представителя Лейпцига и примыкал к либеральной партии. Его более 50-летнему управлению фирма обязана своим возвышением и дальнейшим развитием. Он оказал также немаловажные услуги немецкой книжной торговле. Умер 15 ноября 1874 г. в Лейпциге.

Под общим руководством Фридриха и Генриха Брокгаузов в

1823—1849 гг. фирма все более расширяла свои предприятия. В 1837 г. была основана книжная торговля произведениями немецкой и иностранной литературы в Лейпциге и Париже под фирмой «Брокгауз и Авенариус». Парижское предприятие, которое велось Э. Авенариусом, в 1844 г. было продано, а лейпцигское в 1850 г. соединено с главной фирмой. После того, как 1 января 1850 г. все предприятие стало собственностью Генриха Брокгауза, различные стороны дела не переставали расширяться. Технические отрасли его все более совершенствовались. В 1855 г. были основаны литография и заведение для печатания на камне и соединены уже с существовавшими для печатания по стали и меди под общим названием: «F. A. Brockhaus Geographisch-artistische Anstalt», а в 1857 г. к ним присоединено ксилографическое заведение. Особенно фирма заботилась о поддержании и организации новых связей с иностранной.

После смерти Генриха Брокгауза дело перешло в собственность двух его сыновей, которые еще задолго до того участвовали в делах фирмы и теперь продолжили работу в прежних объемах.

Старший **Генрих-Эдуард Брокгауз** родился в 1829 г., посещал Лейпцигский, Гейдельбергский и Берлинский университеты, в 1850 г. получил степень доктора философии и затем посвятил себя книжной торговле. В 1871—1878 гг. был членом германского рейхстага и принадлежал к национал-либеральной партии. Написал упомянутую выше биографию своего деда Фридриха-Арнольда Брокгауза.

Младший сын **Генрих-Рудольф Брокгауз** родился в 1838 г., изучал книжную торговлю и типографское искусство на предприятиях своего отца, а также в Вене, Лондоне и Париже. Умер в 1898 г.

1 января 1881 г. вступил в предприятие на правах участника фирмы и старший сын Генриха-Эдуарда Брокгауза Альберт-Эдуард (родился в 1855 г.), а в 1889 г. — старший сын Рудольфа Брокгауза Рудольф (родился в 1864 г.). В 1905 г. последний вышел из предприятия, а вместо него вошел брат Альберта Фриц (родился в 1874 г.).

Фирма имела отделения в Париже и Лондоне. Очерк о ее деятельности за 100 лет (1805—1905) был издан Эдуардом Брокгаузом.

Основанное в 1889 г. в Санкт-Петербурге книгоиздательство «Брокгауз и Ефрон» обязано не только немецкой фирме, но и издателю И. А. Ефрону.

Илья Абрамович Ефрон был российским издателем, типографом, книгопродавцем. Родился в Вильно в 1847 г. в купеческой семье.

В 1880 г. купил типографию в С.-Петербурге, где печатал книги и журналы петербургских издателей. В 1889 г. совместно с немецкой фирмой «Ф. А. Брокгауз» (Лейпциг) основал издательство «Брокгауз и Ефрон». Главные издания: 86-томный «Энциклопедический словарь», «Малый энциклопедический словарь», «Библиотека великих писателей», полное собрание сочинений Пушкина, Шиллера, Шекспира, Байрона, Мольера, «Библиотека естественных наук», «Общая история европейской культуры», «Дешевая библиотека самообразования», «Энциклопедия практической медицины», «Человек и Земля», настольные справочники «Здоровье» и «Дитя» и др.

В 1890 г. И. А. Ефрон был одним из директоров Ириновско-Шлиссельбургского промышленного общества. Умер 2 мая 1917 г. в Петрограде в возрасте 70 лет.

**Е. В. КУРИЛЬЧ (ВНИИЛМ)**



# ЦЕЛЕБНЫЕ РАСТЕНИЯ



## КУВШИНКА БЕЛАЯ (НИМФЕЯ)

*NYMPHEA ALBA L.*

Народные названия — белая водяная лилия, одалень белый, балаболка (Пермский край), пливечник (Вологодская обл.), водяной цвет (Карелия).

Многолетнее травянистое корневищное водное бесстебельное растение (семейство кувшинковые — Nymphaeaceae) с плавающими листьями. Листья длинночерешковые, крупные, сердцевидно-овальные. Цветки крупные, белые. Слабоароматные, с четырехлистной зеленой чашечкой и многочисленными белыми лепестками. Тычинки многочисленные, рыльце пестика лучистое, многораздельное. Плоды шарообразные, зеленые, многогнездные, созревающие под водой. Высота — 1,5–2,5 м.

Время цветения — июнь—июль.

Встречается в европейской части страны, на Кавказе, (Предкавказье и восточное Закавказье).

Растет в стоячих и медленнотекущих водах, заливах рек, старицах, озерах, прудах.

Применяемые части — корневища с корнями, листья и цветки.

Время сбора: корневища и корни собирают осенью, листья и цветки — в июне—июле.

Химический состав не изучен. Известно, что корневища и корни содержат крахмал, смолистые и горькие вещества и алкалоид. В цветках имеются эфирные масла.

### Растение ядовитое.

Цветки обладают успокаивающим, снотворным, болеутоляющим, смягчительным и жаропонижающим действием.

Корневища и корни успокаивают воспалительные процессы кожи и применяются в измельченном виде как наружное отвлекающее средство наподобие горчицников.

Настой цветков употребляют в виде ванн и обмываний как наружное болеутоляющее средство, а воду, перегнанную с лепестками цветков, используют в качестве косметического средства от угрей, загара, веснушек.

Внутреннее применение кувшинки белой, как ядовитого растения, требует осторожности.

### СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ:

две-три столовые ложки свежих или сухих цветков обварить кипятком, завернуть в марлю. Горячие подушечки прикладывают к телу как болеутоляющее средство;

две столовые ложки свежих лепестков цветков заварить в поллитре кипятка, кипятить 15 мин, настаивать 4 ч, процедить. Употреблять как косметическое средство.