

# ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

4

Теоретический и научно-  
производственный журнал

*С Днем работников леса!*

2013





## ОРЕХ ГРЕЦКИЙ (ОРЕХ ВОЛОШСКИЙ)

JUGLANS REGIA L.

Высокое однодомное дерево (семейство ореховые – Juglandaceae) с широкой раскидистой кроной и серой корой. **Листья** сложные, непарноперистые, обычно с семью яйцевидно-ланцетными заостренными листочками. **Мужские цветки** мелкие, зеленоватые, собраны в длинные висячие сережки. **Женские цветки** железисто-волосистые, собраны по два-пять на концах ветвей. **Плод** – зеленая крупная костянка с морщинистой косточкой. *Косточки известны под названием грецких орехов.* Высота – до 25 м.

Время цветения – апрель – май.

Орехи созревают в сентябре – октябре.

Возделывается в садах. В диком виде произрастает в горных районах по ущельям и склонам холмов, вдоль ручьев, в смешанных широколиственных лесах.

Применяемые части – листья и зеленый околоплодник (кожура) зеленых орехов.

Время сбора: листьев – май, зеленых околоплодников – июль – август.

**Листья** ореха грецкого **обладают** тонизирующим, общеукрепляющим действием, улучшают обмен веществ при кожных заболеваниях, рассасывают инфильтраты, заживляют гнойные раны, подавляют воспалительные процессы и обладают вяжущим, легким слабительным и противоглистным действием.

**Настой** листьев **принимают** внутрь как общеукрепляющее при общей слабости, авитаминозах, золотухе, кожных заболеваниях, при рахите, как вяжущее при поносах и противоглистное средство. Водный экстракт из листьев обладает значительной терапевтической эффективностью при некоторых формах туберкулеза кожи, туберкулезных лимфаденитах и туберкулезе гортани.

### СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ:

1. Столовую ложку сухих листьев залить стаканом кипятка и настаивать 2 ч в закрытой посуде. Процедить. Принимать детям по чайной ложке 3 раза в день при золотухе и рахите. Полоскать воспаленные рот и горло.

2. Три чайные ложки сухих листьев настоять в двух стаканах кипятка. Пить как чай теплым в несколько приемов для снятия переутомления.

3. Отварить 250 г листьев в 1 л воды. Использовать для ванн и обмываний.



# ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

## 4 2013

ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1833 ГОДУ  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

### УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор

**Э.В. АНДРОНОВА**

Редакционная коллегия:

**Н.К. БУЛГАКОВ**  
**С.Э. ВОМПЕРСКИЙ**  
**М.Б. ВОЙЦЕХОВСКИЙ**  
**М.Д. ГИРЯЕВ**  
**О.В. ГУТОРЕНКО**  
**Ю.П. ДОРОШИН**  
**Н.Н. КАШПОР**  
**Н.А. КОВАЛЕВ**  
**В.Г. КРЕСНОВ**  
**Е.П. КУЗЬМИЧЕВ**  
**Е.Г. МОЗОЛЕВСКАЯ**  
**Н.А. МОИСЕЕВ**  
**В.В. НЕФЕДЬЕВ**  
**Е.С. ПАВЛОВСКИЙ**  
**А.П. ПЕТРОВ**  
**А.И. ПИСАРЕНКО**  
**И.М. ПОТАПОВ**  
**А.Р. РОДИН**  
**С.А. РОДИН**  
**Е.М. РОМАНОВ**  
**Е.Д. САБО**  
**С.В. СТАРОСТИН**  
**В.В. СТРАХОВ**  
**Ю.П. ШУВАЕВ**  
**И.В. ШУТОВ**

Редакция:

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

© "Лесное хозяйство", 2013.

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

☎ (499)  
177-89-80, 177-89-90

### СОДЕРЖАНИЕ

**Писаренко А.И., Страхов В.В.** Об установлении платы за использование или нарушение биосферных свойств лесов России 2

### ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ

**Моисеев Н.А.** Лесоустройство: от утраты – к возрождению 8

**Шутов И.В.** Лесной вариант утопии Томмазо Компанеллы «Город Солнца» 11

**Ермолинский П.М.** К вопросу о соотношении институтов права лесопользования и охраны окружающей среды в Республике Беларусь 13

### ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

**Петров А.П.** Прогнозы развития лесного сектора Российской Федерации: кризис лесоресурсного менеджмента 15

### ЛЕСОВЕДЕНИЕ И ЛЕСОВОДСТВО

**Шутов И.В.** О том, что не должно войти в жизнь 19

**Сизых А.П., Воронин В.И.** Современное состояние лесов на берегах Ангары до пуска четвертой очереди Богучанской ГЭС и прогноз формирования сообществ при затоплении водохранилища 20

**Солдатова Е.В.** Особенности реставрации хвойных посадок в Ясной Поляне 21

### ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

**Штукин С.С.** Белорусский опыт ускоренного выращивания крупномерной и балансовой древесины ели на лесных плантациях 24

**Белов А.А., Белов А.Н.** Особенности текущего прироста древесины в сосняках-зеленомошниках Брянской области, загрязненных радионуклидами 27

### ЛЕСОУСТРОЙСТВО И ТАКСАЦИЯ

**Миронов О.В.** Лесоводственные основания аппроксимации хода роста 30

**Курлович Л.Е., Панков В.Б., Терехова Ю.Е.** Количественные и качественные характеристики лесных участков, проектируемых при лесоустройстве для заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений 32

### ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСА

**Ковалев А.П., Шешуков М.А.** О классификации гарей и горельников на землях лесного фонда 35

**Фуряев В.В.** Экологические последствия воздействия пожаров на леса бореальной зоны Средней Сибири 37

**Коршунов Н.А., Щетинский Е.А.** Руководство тушением крупных лесных пожаров 39

**К сведению авторов**  
**Объявление о подписке**

18  
23  
Вологодская областная  
универсальная  
научная библиотека  
им. И. В. Бабушкина

# ОБ УСТАНОВЛЕНИИ ПЛАТЫ ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЛИ НАРУШЕНИЕ БИОСФЕРНЫХ СВОЙСТВ ЛЕСОВ РОССИИ

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

В современном мире доминирует представление о рыночной экономике как о наилучшем и даже универсальном типе организации экономических отношений. В своих публикациях мы всегда придерживались позиции, что кроме безусловных экономических преимуществ у рыночной модели капитализма существуют и явные, всем хорошо известные недостатки, в частности нечувствительность к экологическим и социальным последствиям экономической деятельности, особенно на больших интервалах времени (больше 5 лет). Например, по мере уничтожения лесов понимание опасности для человечества происходящих вследствие этого изменений в окружающей среде формировалось десятилетиями, пока не было закреплено как постулат экономического развития в решениях Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (1992 г.) и подтверждено на Конференции «Рио+20» (2012 г.).

В течение 20 лет предпринимались попытки создания так называемых экономических рыночных механизмов сохранения природной среды со всеми ее компонентами. Одним словом, воздействие леса на атмосферу, почву, круговорот воды, биогенных веществ и многих других его функций, которые сейчас объединены в понятие «биосферные свойства леса», стало предметом пристальных исследований экономистов. Результаты этих исследований описываются в литературе и демонстрируются на практике лесного хозяйства некоторых высокоразвитых стран в терминах экосистемных и социальных услуг (сервисов), предоставляемых лесами (Selling Forest Environmental Services / S. Pagiola, J. Bishop, N. Landell-Mills. Earthscan Publications Ltd., 2002. 336 p.).

Большинство экономических механизмов оценки биосферных свойств леса основано на изжившем себя принципе «загрязнитель платит», который представляет собой широкий спектр штрафов, санкций, налогов и т. п. за вред, наносимый окружающей среде. Мы не будем подробно их рассматривать, отметим лишь следующее: порочность указанного принципа и основанных на его основе механизмов экономических платежей за вред природе заключается как раз в том, что он разделит деятельность по разрушению природных экосистем, в частности лесов, на два как бы независимых процесса. Первый процесс – деградация и истребление лесов, второй – плата за вред, нанесенный лесам. Создается обманчивое впечатление, что можно уничтожить леса и возмещать выплатой денежных средств нанесенный ущерб, исходя из стоимости утраченной древесины. Для выращивания (создания) нового леса нужно около 100 лет, в течение которых ему потребуется уход, охрана и защита от природных и антропогенных факторов. Здесь будут уже другие цифры, но дело не в этом, а во времени для создания видового состава и консортивных связей между всеми компонентами лесных биоценозов на месте одномоментно разрушенной лесной экосистемы.

Скорость уничтожения мировых лесов немного снизилась в последние годы. В 1990-2005 гг. лес в мире ежегодно сводился со скоростью 8,4 млн га (0,21 % от мировой площади лесов в год), в 1980-1990 гг. – 14,5 млн га. По более поздним оценкам ФАО, темпы убыли площади лесов все-таки превышают 0,5 % в год. Страдают, главным образом, тропические леса, уничтожающиеся не только для продажи ценной древесины, но и для расширения сельскохозяйственных площадей, в основном для создания различных коммерческих плантаций (кофе, какао, бананы, перец, масличные пальмы) в зависимости от географического расположения, национальных традиций и мировой конъюнктуры на соответствующую продукцию.

Первоначальные представления об экосистемных и социальных сервисах в качестве экономической оценки биосферных

свойств леса и даже деревьев сформировались в процессе подготовки к Конференции ООН по окружающей среде и развитию (1992 г.), Первым крупным обобщением этих новых для экономики взглядов на леса, приведших со временем к пониманию бесперспективности ресурсного направления лесной политики, стала коллективная монография «Сервисы природы: зависимость общества от природных экосистем» под редакцией Грехен Дэйли (Nature's Services: Societal Dependence On Natural Ecosystems / Ed. G.C. Daily. Washington DC, Island Press, 1997. 412 p.).

Правовой основой экосистемных сервисов, связанных с лесами, считаются конвенции, принятые в Рио-де-Жанейро (Рамочная конвенция ООН об изменении климата, Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием, Конвенция о биологическом разнообразии), а впоследствии и принятый Генеральной Ассамблеей ООН в 2007 г. документ по всем видам лесов, не имеющий обязательной юридической силы и именуемый «Документ по лесам» (A/RES/62/98). Он укрепил глобальный консенсус в отношении рационального использования, сохранения и устойчивого развития всех видов лесов в качестве генерального принципа политики в области лесопользования на национальном и международном уровнях.

Принятие Документа по лесам стало кульминацией длительных переговоров (15 лет) после принятия Принципов лесоводства на Конференции ООН по окружающей среде и развитию (1992 г.). Документ по лесам, основанный на этих принципах, на положениях гл. 11 Повестки дня на XXI век, на практических предложениях международной группы по лесам при Комиссии ООН по устойчивому развитию (КУР ООН), а затем форума по лесам при КУР ООН, приведших к созданию специального вспомогательного органа Секретариата ООН под названием «Форум ООН по лесам» (ФЛООН), впервые предоставил странам и организациям в сфере международного сотрудничества целостную, всеобъемлющую и комплексную глобальную основу для содействия деятельности, направленной на достижение неистощительного лесопользования по всему миру. В 2012 г. Конференция сторон Конвенции о биологическом разнообразии предложила развивать реализацию совместных мероприятий в рамках конвенций, принятых в 1992 г., а также Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (п. 12), Конвенции о мигрирующих видах (п. 13) и Раамсарской конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение.

Поскольку общественное мнение усиленно разогревалось стараниями неправительственных экологических организаций еще с 1980-х годов, использующих красочные примеры уничтожения тропических лесов, длительное время считалось, что вопросы экосистемных и социальных сервисов актуальны только для тропических стран с характерным сельским и ресурсным укладом экономики (The Social Ecology of Tropical Forests: Migration, Populations and Frontiers / W. De Jong, L. Tuck-Po, A. Ken-Ichi (ed.). Australia, Trans Pacific Press, 2006. 288 p.). В коллективной монографии под редакцией Грехен Дэйли содержится обзор истории вопроса (Mooney H.A., Ehrlich P.R. Ecosystem services: a fragmentary history. In Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems / Ed. G.C. Daily. Washington D.C., Island Press, 1997. Pp. 11-19). В современном мире одной из первых, по мнению авторов этого обзора, публикаций, посвященной анализу взаимоотношений человека и природы в терминах экологических сервисов, была книга Джорджа Марша «Человек и Природа» (Нью-Йорк: Скрибнерс. 1864). В своей книге он повторил старую мысль, блестяще развитую за 100 лет до этого французскими и английскими экономистами, о том, что рано или поздно наступит момент, когда земли для всех не хватит.

В небольшой по объему, но очень емкой по мыслям работе Кэтрин Хоукинс (Hawkins K. Economic Valuation of Ecosystem Services. University of Minnesota, 2003. 43 p.) содержится фунда-

ментальный обзор проблемы экосистемных сервисов, начиная с книги Дж. Марша и ряда других исследований 1970-2000 гг. до монографии А.М. Фримэна (Freeman A.M. *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods. Resources for the Future.* Washington DC, RFF Press, 2003. 420 p.), в которой предпринята одна из первых попыток систематизировать с рыночных позиций знания в области экономики окружающей природной среды, в частности с помощью математической модели экосистемные сервисы разделены на используемые и неиспользуемые.

Современный капитализм, модернизированный на основе промывания мозгов населению обещанием создать социально ориентированное государство, использует рыночную экономику. Рыночная экономика (свободный рынок) базируется на простой идее: все продается по цене, которую готов заплатить покупатель, если его убедить, что без потребления этого товара он хорошо жить не будет. В этом сущность главного постулата рыночного капитализма – плати или потеряешь. Народ в каждой стране – это прежде всего массовый потребитель. В число постулатов рыночной экономики входит также платность природопользования, в том числе платность использования лесов и их ресурсов.

В лесном хозяйстве России платность использования лесов определена Лесным кодексом РФ. Государство собирает платежи за пользование лесными древесными ресурсами (руб/м<sup>3</sup>) и за пользование землями лесного фонда (руб/га). Кроме того, субъекты РФ определяют порядок и платность пользования недревесными лесными ресурсами, включая пищевые, медицинские и технические. Но этого явно недостаточно, потому что леса России занимают 65 % её суши с внутренними водоемами (1,2 из 1,7 млрд га), что составляет 22 % площади мировых лесов, и содержат около 25 % мировых запасов древесины на корню. Своими размерами и разнообразием биосферных и социально-экономических функций леса образуют основу всех природных комплексов нашей страны. Участвуя в глобальном круговороте воды и парниковых газов (углекислый газ), они определяют глобальную составляющую экологической безопасности населения России и сопредельных стран. Воздействуя на баланс воды, плодородие почв, биоразнообразие, они также являются источником многочисленных видов лесной продукции, основная из которых – древесина.

За 20 лет после проведения Конференции ООН по окружающей среде и развитию страны – лидеры мировой экономики прошли путь от платности лесопользования (с изъятием и без изъятия лесных ресурсов) до платы за использование биосферных свойств и функций леса, которые получили в экономике высокоразвитых стран западной экономики название экологических и социальных услуг (сервисов), предоставляемых лесами и другими компонентами биосферы. Фактически в мире происходит смена парадигмы управления лесами. Вместо традиционной парадигмы – увеличение потока рыночных товаров (древесной и недревесной лесной продукции) внедряется новая – использование биосферных свойств, проистекающих из сущности леса, устройства лесных экосистем, ранее относимых к нерыночной лесной продукции (The value of the world's ecosystem services and natural capital / R. Costanza, R. d'Arge, R. de Groot, et al. *Nature.* 1997. 387. Pp. 253-260).

Когда приоритеты ведения лесного хозяйства развернуты от ресурсного управления лесами в сторону использования биосферных свойств и функций, тогда говорят об экосистемном подходе к управлению лесами, о включении экосистемных и социальных сервисов, предоставляемых лесами, в рыночную экономику (De Groot R.S., Wilson M.A., Boumans R.M.J. *A typology for the classification, description, and valuation of ecosystem functions, goods, and services. Ecological Economics.* 2002. 41. Pp. 393-408).

Важно отметить, что свойства леса и его функции имеют разное толкование. *Свойства леса* – это то, что мы можем вывить, исходя из суммы наших знаний о биологии деревьев и о лесе в целом (например, в лесу легко дышать, деревья поглощают углекислый газ и выделяют кислород). Но это не функция лесной экосистемы, а следствие физиологического процесса растительности по строительству своих организмов с использованием в качестве источника энергии солнечной радиации, а в качестве материалов для строительства – двуокись углерода и минеральные вещества в почвенном растворе.

Главным действующим лицом в механизме временного запаса солнечной энергии для дальнейшего ее использования являются молекулы воды. Механизм окисления растениями воды с помощью фотонов света сопровождается выделением кислорода. Именно эта химическая реакция позволяет в дальнейшем использовать энергию солнца для всех обитателей биосферы, при этом вода и двуокись углерода являются практически неограниченным источником для синтеза различных веществ в живых организмах. Кислород, выделяемый при фотосинтезе, происходит не от молекул углекислого газа, которые растения используют для синтеза углеводов и в дальнейшем для строительства своих тканей, а из воды, поглощаемой корнями растений из почвы. Таким образом, леса и вода обеспечивают главные условия существования человечества.

Когда говорят об экологических *функциях леса*, пытаются проследить законы природы на конкретных лесных объектах. Следует помнить, что известные нам законы природы не существуют в формализованном виде отдельно от человечества. Они были прежде всего сформулированы в виде системы взглядов на окружающий мир, природу, затем доказаны. Но изначальная цель состояла в стремлении извлекать практическую пользу из упорядочения множества фактов в форме знаний и передавать их следующим поколениям. И лишь потом из любопытства и желания жить в гармоничном мире, где все так называемые законы природы были и до человека (только неназванные), философы сложили их в цельную картину мира.

Также и все известные из курса лесоведения свойства леса существовали еще тогда, когда не было цивилизации. Поэтому говорить о функциях экосистемы не совсем корректно. Первичное употребление слова «функция» связано с математикой, где это зависимость переменная величина, связанная с независимой переменной величиной (или переменными) функциональной зависимостью. Иными словами, функция – это абстрактно-общее выражение, созданное математиками и всегда вызывающее ассоциацию с математикой.

Это не праздная дискуссия о смысле слов. Когда говорят об использовании нерыночной или невесомой лесной продукции, понимают под этим то, что пока не продается на рынке, за исключением специально запасенного лесами атмосферного углерода. Термин «невесомая продукция леса» ввел в употребление русский лесовод, основоположник традиционного лесостроительства Александр Фелицианович Рудзкий в 1893 г., когда даже понятие «экосистема» еще не было сформулировано. И надо думать, он не вменял лесам в обязанность снабжать человечество невесомыми полезностями.

Но о чем мы говорим, задано не функцией леса, а повышением численности населения планеты и высокими темпами индустриального развития на основе получения энергии от сжигания ископаемых углеродосодержащих энергоносителей. Это реальность. Ее сдерживают только свойства леса, которыми он обладает в силу своей сущности, а не функций, приписываемых человеком.

Применительно к лесам и лесным экосистемам нужна предельная точность терминологии. Мы дошли до того, что леса стали называть возобновляемыми ресурсами. Когда наша рыночная цивилизация погибнет (таковы законы развития), то это название исчезнет, потому что именно рыночная экономика истощает леса планеты, а без них нет жизни. Сегодня единственное противодействие процессу уничтожения лесов связано с экосистемным подходом к управлению ими. В основе этого лежит признание лесов не складом древесины, а сложноустроенными экосистемами. Тем самым мы должны отойти от ресурсного управления и пользования лесами и перейти к разумному сосуществованию с ними, сохраняя и увеличивая, а не уменьшая их площадь.

Чтобы не создавалась иллюзия, что при осуществлении платежей за экосистемные и социальные сервисы поддерживается какое-то равновесие в лесных экосистемах (чего на самом деле не происходит, а как раз наоборот – возникает нарушение нормальных процессов), мы будем употреблять выражение «экосистемные и социальные сервисы», а не «экосистемные и социальные услуги». Принципиальное различие заключается в том, что те свойства леса и лесных экосистем, которые считаются важными для жизни, нужно рассматривать как нерыночную продукцию

леса или как лесные сервисы (экосистемные и социальные). Никакого оказания услуг не происходит, в противном случае надо было бы платить ну если не Всевышнему, то, по крайней мере, собственникам лесов за оказываемые лесами услуги. Это вообще принципиальный вопрос, его корни уходят в эпоху высокого средневековья, когда человека стали считать венцом вселенной, и чем дальше, тем больше этот венец становился терновым для всего живого на планете. Нелепо думать, что человек – высшая ступень развития природы. Надо скромнее быть. Человек – часть природы, не будет и человека. Исчезновение из города воробьев будет означать, что скоро наша очередь. Таковы законы развития.

Но в научном плане для обозначения экосистемных и социальных сервисов, получаемых человечеством, будем пользоваться простыми словами, связанными с природными свойствами леса, а отнюдь не с функциями по обеспечению человечества лесными ресурсами и экосистемными услугами. Свойство – это философская категория, достаточно общая и в отличие от слова «функция» незатасканная при попытках придать экономическую обоснованность ресурсного управления лесами или пользования сервисами, предоставляемыми ими как экономическими категориями. Свойство всегда выражает такую сторону предмета или явления, которая обуславливает его различие или общность с другими предметами и явлениями и обнаруживается в его отношении к ним. Это значит, что всякое свойство есть относительное явление, поскольку не существует вне отношений с другими свойствами предмета или явления (Лебедев С.А. Философия науки. Краткая энциклопедия. М., 2008. 704 с.).

О многих свойствах леса как сложноустроенной экосистемы, а не склада лесоматериалов, которые надо только срубить и вывезти, мы узнаем по мере необходимости решать какие-то проблемы. Например, о так называемых эмерджентных свойствах экосистем (от англ. emergence – появление нового), т.е. о качественно новых свойствах, которые нельзя предсказать исходя из суммы свойств компонентов экосистем, знания их состава, структуры, уже известных свойств, особенностей эволюции систем надорганизменного уровня (популяций) и биосферы в целом (Norton B.G. Sustainability: A Philosophy of Adaptive Ecosystem Management. University Of Chicago Press, 2005. 608 p.).

Например, в работе А.А. Котко, опубликованной в № 4 журнала «Лесное хозяйство» за 2009 г., выполнено фундаментальное определение экономической ценности и натурального объема различных функций лесов исходя из априорного предположения, что большинство функций (свойств) лесных экосистем непосредственно либо опосредованно обладает экономической ценностью (полезностью либо привлекательностью) для человека.

Существуют некоторые расхождения в определении экосистемных и социальных сервисов, получаемых человечеством, в том числе из лесов. В вышеупомянутой фундаментальной работе Гретхен Дэйли (1997) приведено такое определение экосистемных сервисов: «это условия и процессы, посредством которых природные экосистемы и составляющие их виды поддерживают и обеспечивают существование человека», т.е. в этом определении приоритет отдан функциям и процессам.

В работе, посвященной оценке соотношения мировых экосистемных сервисов и природного капитала (The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature. 1997. 387. Pp. 253-260), экосистемным сервисам дано следующее определение: «это среда обитания, биологические или системные свойства и (или) процессы экосистем», т.е. экосистемные сервисы возникают как преимуществва (выгода), получаемые человеком от названных свойств и процессов экосистем. В связи с этим то, что иногда называют функциями экосистем, означает экосистемные процессы, обеспечивающие экосистемные сервисы.

Мы составили перечень вопросов, которые относятся к экосистемным сервисам леса:

- предоставление мест обитания практически всем видам наземной флоры и фауны Земли;
- сохранение биоразнообразия;
- сохранение болотных и водно-болотных экосистем;
- участие в глобальном кругообороте биогенных веществ (углерод, азот, кислород) и воды;
- поглощение и запасание атмосферного углерода, ведущие к смягчению глобальных климатических изменений;

сохранение почв и вод, ведущее к улучшению сельскохозяйственных систем производства продовольствия и качества питьевой воды;

- сохранение почвенного плодородия и грунтовых вод;
- защита почвы от эрозии;
- защита водоразделов;
- регулирование поверхностного стока воды;
- сохранение благоприятного для земледелия расположения уровня грунтовых вод;
- опыление растений;
- снижение скорости ветра и фильтрация воздуха от пыли и загрязняющих веществ.

Наш предварительный перечень социальных сервисов леса включает следующие позиции:

- предоставлять людям возможность использования древесных и недревесных ресурсов леса (древесина, живица, грибы, орехи, ягоды, охотничьи виды птиц и млекопитающих);
- обеспечивать население работой и отдыхом;
- служить местом физического и духовного отдыха людей;
- служить местом проведения научных исследований;
- служить местом обучения новых поколений основополагающим наукам о Земле (ботанике, дендрологии, зоологии, микологии, энтомологии, почвоведению и т.д.);
- улучшать условия жизни людей в городах и крупных населенных пунктах;
- защищать природное и культурное наследие.

Нет сомнений в том, что оба перечня требуют уточнения, причем с учетом региональных особенностей лесов России.

Для современного лесоводства всегда важно, какую позицию занимает ФАО. В отношении экосистемных и социальных сервисов, предоставляемых лесами, позиция исходит из противопоставления оценки их ресурсного использования, основанного на постулатах рыночной экономики, практике потребления нерыночной продукции леса, определяющей по своей сути главные условия существования не только человечества, но и флоры и фауны экосистем суши в целом.

По версии большинства экспертов, в том числе и экспертов ФАО, вопросы экосистемных и социальных сервисов, предоставляемых лесами, возникли по мере того, как население планеты удовлетворяло свои первичные потребности (еда, питье, одежда, жилище и т.д.), нещадно при этом её загрязняя и разрушая те же лесные экосистемы. Повышение спроса на продовольствие, волокно и топливо постепенно затронуло спрос на чистый воздух и чистую воду, нетронутые ландшафты и другие экологические сервисы, обеспечиваемые лесами. Степень освоённости сравнительно комфортных для проживания человека территорий суши достигла таких пределов, что стало очевидным следующее: если леса отводятся под другие виды землепользования, объем предоставляемых ими экосистемных и социальных сервисов уменьшается. Поддержание таких сервисов искусственным путем проблематично, особенно если необходим компромисс между производством товаров и предоставлением услуг. Единственный путь, который может решить эту проблему (прежде всего в тропиках), – приблизить лесистость суши к изначальным значениям, что, понятно, сегодня является утопией. Но это неизбежное будущее, особенно Африки, если у человечества сработает инстинкт самосохранения.

В настоящее время соотношение традиционного и экосистемного пользования лесами находится в стадии активного балансирования в разных странах и регионах планеты. Крупные платежи за экосистемные сервисы (в первую очередь связанные с климатом) обеспечивают наилучшие перспективы для формирования фондов, образующих ресурсную базу для тропических лесов. Так думают эксперты ФАО.

Вместе с тем основным источником доходов от тропических лесов остаются древесина, лесоматериалы и высвобождаемые земли, при этом значительная часть древесины заготавливается на лесных плантациях. Огромные пространства деградированных лесов в тропиках обеспечивают большие возможности для дальнейшего увеличения площадей лесных плантаций с потенциальными выгодами для последующей деревообработки, а также для получения дополнительных доходов за счет формирующихся рынков квот на выбросы парниковых газов. Важным фактором считается обеспечение гарантий того, что оплата за экосистем-

ные сервисы не приведет к трансформации природных лесов в разных странах в быстрорастущие плантации.

Главная экономическая проблема управления тропическими лесами состоит в увеличении добавленной стоимости к их продукции, в том числе за счет экосистемных и социальных сервисов. Только действуя в этом направлении, человечеству удастся остановить и обратить вспять процесс обезлесения тропиков, сделав уничтожение лесов экономически невыгодным.

Леса, находящиеся в государственной собственности, являются сегодня основным источником экосистемных и социальных сервисов, предоставляемых лесными экосистемами. В этом направлении всеми странами длительное время применяется директивный подход (нерыночный), основа которого – создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Сложилось общее мнение, что увеличение площади ООПТ является важным направлением сбережения природы: чем больше лесов входит в категорию ООПТ, тем больший вклад вносит страна в сохранение биоразнообразия и баланса атмосферного углерода, в обеспечение условий рекреации населения, безопасной для лесов, т. е. в обеспечение возможности пользования экосистемными и социальными сервисами леса.

По мнению различных экспертов, в современном мире очень важно расширить круг участников процесса принятия решений в сфере использования лесных ресурсов ввиду их уязвимости и ограниченности в крупнейших регионах мира, географически обделенных лесами. Создание системы ООПТ считается важным директивным подходом к защите окружающей среды, применение которого распространилось на все страны. Площади наземных ООПТ, которые включают помимо прочего биосферные заповедники, в последние три десятилетия значительно увеличились. Общая площадь ООПТ составляет почти 1,9 млрд га. Всего, по данным ФАО, около 14,5 % мировых лесов относятся к той или иной категории ООПТ. Масштабы дальнейшего их расширения ограничены повышением численности населения Земли (Daily G., Ellison K. *The New Economy of Nature: The Quest To Make Conservation Profitable*. Washington, 2002. 260 p.).

Эффективное управление ООПТ сопряжено с колоссальными проблемами. При создании системы таких территорий основной целью было ограничение или исключение деятельности, которая препятствует предоставлению лесом экосистемных сервисов. В первую очередь это относилось к промышленным лесозаготовкам. Почти все зависит от готовности и способности общества нести прямые и косвенные издержки управления. В странах с высокой плотностью населения ООПТ уязвимы в плане деградации, вызванной незаконными лесозаготовками, сбором древесного топлива, выпасами животных, браконьерством и развитием лесной и промышленной инфраструктуры.

Неэффективность политики ограничения доступа населения к ООПТ привела к изменению подходов к управлению ими. Курс был взят на привлечение общественности к регулированию пользования лесами ООПТ, включая механизмы распределения доходов с участием местных общин. Успешность применения подобных подходов зависит от формирования надлежащих компромиссов между противоречащими друг другу целями. Для выработки эффективного компромисса требуются устойчивая институциональная основа и хорошие посреднические навыки. ООПТ нередко оказываются последним рубежом, препятствующим масштабным разработкам лесов, особенно связанным с горнорудным и нефтегазовым предпринимательством (бурение нефтяных скважин, строительство инфраструктуры дорожной и трубопроводной) и с крупномасштабным сельским хозяйством.

Страны с низким уровнем доходов, которые в своем развитии зависят от земли и других природных ресурсов, часто сталкиваются с весьма сложными проблемами при попытке противостоять подобным вариантам развития. Поскольку на ООПТ отведено менее 1/7 площади мировых лесов, наибольшая часть экосистемных сервисов предоставляется наряду с производством древесины и другой продукции. Производство может совмещаться с предоставлением экологических сервисов, но лишь в определенной степени. Длительное время существенное внимание уделялось развитию систем лесопользования, которые сводят к минимуму экологический ущерб и поддерживают процесс непрерывного обеспечения экологических сервисов. В этом смысле внедрение устойчивого управления лесами априори учи-

тывает их экономические, социальные и экологические свойства и является важным методом достижения баланса между целями лесного хозяйства и задачами сохранения лесных экосистем.

Важными направлениями устойчивого управления лесами с особым акцентом на обеспечение экологических сервисов являются экосистемное лесное хозяйство и так называемое близкое к природе лесоводство. Концепция устойчивого управления лесами принята в качестве основы для лесопользования в большинстве стран, но ее реализация значительно варьируется. Препятствий для ее принятия сравнительно немного, если достаточно развиты учреждения управления лесами, а общество в состоянии обеспечить более высокие затраты на ведение лесного хозяйства, что характерно для высокоразвитых стран. В условиях низких доходов отрасли устойчивое управление лесами сталкивается с большим числом препятствий. Главными являются ограниченность возможностей и готовности оплачивать дополнительные расходы, связанные с соблюдением социальных и экологических критериев устойчивого управления. Поэтому в тропических странах доля устойчиво управляемых лесов остается исключительно низкой.

В настоящее время считается, что без активности со стороны частного сектора экономики проблему сохранения устойчивого управления лесами решить нереально. Но для привлечения частного сектора в сферу развития экосистемных и социальных сервисов нужны как материальные, так и моральные стимулы. Политика государственных закупок, призванная гарантировать то, что приобретенные лесоматериалы произведены законным путем, способна стимулировать устойчивое управление лесами и защиту окружающей среды. В Новой Зеландии, Японии и ряде стран Европы действует особая политика в отношении закупок древесины, поэтому многие региональные и местные органы государственного управления установили ограничительные правила для контрактов по своим закупкам. В США введено уголовное наказание за ввоз лесной продукции, полученной в результате незаконных лесозаготовок и (или) незаконной переработки древесины. Все больше государственных и частных компаний мира также устанавливают экологическую политику в отношении закупок древесины.

Обзоры ФАО показывают, что лесная сертификация и была первоначально инициирована с целью оказания содействия устойчивому управлению тропическими лесами, но к 2008 г. всего 10 % площади сертифицированных лесов приходилось на тропические зоны. Остальная часть находилась в Европе и Северной Америке, что определяется экономическими и институциональными преимуществами введения сертификации в развитых странах. Сертификация обеспечивает доступ к рынкам, где потребители предпочитают экологически чистую продукцию, но без наценки для покрытия затрат на сертификацию.

Для многих производителей доступ к «зеленому» рынку не является достаточным стимулом для получения сертификата, особенно при существующем спросе на сопоставимые несертифицированные товары, производимые с меньшими затратами. Основное расширение масштабов сертификации будет зависеть от ответной реакции потребителей на быстрорастущих рынках (прежде всего в Индии и Китае). Несмотря на то, что стремление получить доступ к рынку может содействовать расширению сертификации, главные ограничения могут находиться на стороне спроса. Например, это касается инвестиций, которые необходимы для достижения минимального предельного уровня управления, допускающего сертификацию.

Рыночный подход к экосистемным и социальным сервисам, предоставляемым лесами, направлен на поиск и создание таких условий, чтобы превратить их в дополнительные, но весьма важные источники дохода. Применяется простой рыночный прием: если это кому-нибудь нужно, значит надо создать экономический механизм оплаты. В частности, в последние годы большое внимание уделялось стимулированию предоставления экосистемных сервисов с помощью соответствующих выплат собственникам лесов в качестве средства поддержки сохранения последних. Такие выплаты уже давно существуют для социальных сервисов (рекреационные возможности – например, оплата входа в зоны отдыха), а в настоящее время, по данным ФАО, вводятся и для других сервисов (для защиты водосборных бассейнов, сохранения биоразнообразия, поглощения и связывания углерода).

Главная задача авторов рыночного подхода к экосистемным и социальным сервисам леса заключается в обеспечении равенства между этими сервисами, являющимися по своей природе нетоварной продукцией, и традиционной рыночной продукцией, обладающей всеми товарными признаками (древесина, живица, грибы, ягоды, орехи и т. д.). Проблемы заключаются в корректировке предложения нерыночной продукции леса, поскольку экосистемный и социальный сервисы есть всегда и везде, где есть лес, даже если там нет человека.

Методы оплаты экосистемных сервисов разрабатывались до недавнего времени в отношении водосборных бассейнов, поглощения и связывания атмосферного углерода лесной растительностью и до некоторой степени – в отношении сохранения биоразнообразия. Популярность экотуризма также способствовала развитию рынков эстетических и природных ценностей, в особенности посредством сборов и выдачи разрешений на доступ к ним (FAO Report 2007. The State of Food and Agriculture 2007: paying farmers for environmental services. Rome; [www.fao.org/docrep/010/a1200e/a1200e00.htm](http://www.fao.org/docrep/010/a1200e/a1200e00.htm)).

Для разработки эффективных схем оплаты экосистемных сервисов леса необходимы длительные исследования. Предполагается, что найти покупателя экосистемных сервисов можно всегда. Но схемы оплаты экосистемных сервисов, которые были выработаны до недавнего времени, носили исключительно добровольный характер и имели небольшие масштабы, притом что операционные издержки были высоки и обеспечивали весьма умеренные доходы сельскому населению и умеренные выгоды в отношении охраны окружающей среды. Государственные схемы оплаты экосистемных сервисов, как правило, распространяются на объекты более крупного масштаба, создаются сравнительно быстро и в некоторых случаях приводят к усовершенствованию практики лесного хозяйства (Ruhl J.B., Kraft S.E., Lant C.L. The Law and Policy of Ecosystem Services. Washington DC, Island Press, 2007. 360 p.).

Сохранение биоразнообразия всегда в значительной мере относится к сфере государственной деятельности, в первую очередь это делается за счет выделения ООПТ и управления ими. Однако по мере того как объемы государственного финансирования становились недостаточными для поддержки сохранения биоразнообразия, многие страны стали прилагать усилия к поиску альтернативы, в том числе с помощью систем оплаты предоставляемых услуг. Эти услуги рассматривались как экосистемный сервис, сохранение и поддержание которого требует оплаты в связи с тем, что земли, где этот сервис реализуется, являются чьей-то собственностью. Многие исследователи отмечают, что такие системы предоставления экосистемных сервисов вполне совместимы с целями расширения участия местного населения в сохранении биоразнообразия.

Обзор разнообразных систем оплаты за охрану окружающей среды как основного источника доходов (Jenkins M., Scherr S.J., Inbar M. Markets for biodiversity services: potential roles and challenges. Environment. 2004. 46 (4). Pp. 32-42) показывает, что оплата за сохранение и поддержание экосистемного сервиса в области сохранения биоразнообразия может иметь следующую форму: прямая покупка ценных мест обитания; плата за доступ к потенциально коммерческим видам или местам обитания; плата за поддержку управления, которое обеспечивает сохранение биоразнообразия; продажа прав на разработку; поддержка предприятий, которые в своей практике ведения хозяйственной деятельности следуют принципам охраны окружающей среды. Каждая из перечисленных систем требует конкретной политической и институциональной основы, к тому же рынок сохранения биоразнообразия по-прежнему находится на этапе становления.

Большинство приобретений ценных мест обитания (часто в рамках обмена долгов на проведение природоохранных мероприятий) осуществляется международными агентствами, в том числе неправительственными организациями и частными фондами (международными и национальными). Сервитуты сохранения, в соответствии с которыми частные землевладельцы передают определенные права на разработку для обеспечения экологических выгод в неограниченной перспективе в обмен на компенсацию (включая освобождение от налогов), широко распространены в США.

В отчетах ФАО о состоянии лесов отмечено, что некоторые страны решают проблемы поддержания экосистемных сервисов в области сохранения биоразнообразия, возникающие на их национальной территории в связи с ведением обширных лесозаготовок, путем вкладывания средств в лесовосстановление и сохранение биоразнообразия на других территориях. Не имея возможности отказаться от ведения лесозаготовок или от некоторых видов строительства (например, прокладки нефтепроводов), приводящих к разрушению мест обитания многих видов животного и растительного мира, эти страны ищут возможности компенсировать потери биоразнообразия финансированием поддержки охраны окружающей среды в других местах.

Такие механизмы предусматривают трансфертные платежи (безвозмездные, т. е. не в обмен на товары и услуги, выплаты со стороны государства), которые необязательно связаны с количеством или качеством оказываемых услуг и не являются настоящими рынками экосистемных сервисов в обычном понимании этой процедуры. Характерный пример – процесс поддержки экосистемных сервисов, оказываемых водно-болотными угодьями, в качестве компенсации за неизбежное их нарушение в другом районе США. По данным Агентства защиты окружающей среды США ([www.epa.gov/OWOW/wetlands/facts/fact16.html](http://www.epa.gov/OWOW/wetlands/facts/fact16.html)), в практику сохранения и поддержания экосистемных сервисов водно-болотных экосистем в случаях неизбежного негативного воздействия на водные ресурсы вошло проведение мероприятий по созданию, улучшению и сохранению водных ресурсов в качестве компенсации за негативные последствия.

Несколько характерных примеров компенсаторных платежей за экосистемные сервисы в области сохранения биоразнообразия за пределами нарушенных территорий приведено в отчетах ФАО о состоянии мировых лесов. Например, в Индии принята программа платежей для создания лесных насаждений на свободных деградированных землях или на землях лесохозяйственного пользования в порядке компенсации за использование лесов с целями, не связанными с ведением лесного хозяйства. Средства, получаемые в качестве компенсации, используются для совершенствования системы управления лесами (включая создание новых лесов), для поддержания процессов естественного лесовосстановления, а также для защиты леса от неблагоприятных факторов и управления водными ресурсами на территории лесов. Для реализации этой программы было создано специальное государственное учреждение во главе с министром окружающей среды и лесов.

Другим примером платежей за экосистемный сервис может служить компенсационная программа производителей сахарного тростника в США. На территории штата Флорида Американская сахарная корпорация (United States Sugar Corporation) согласилась на закрытие плантаций сахарного тростника на общей площади около 750 км<sup>2</sup> с целью восстановления заболоченных территорий Эверглейдис. Штат выплатил компании примерно 1,75 млрд дол. для приобретения земли.

Несмотря на то, что социальными сервисами, предоставляемыми лесами, люди начали пользоваться одновременно с экосистемными сервисами, длительное время их рассматривали вместе. По мнению экспертов ФАО, в настоящее время поддержка экосистемных и социальных сервисов, связанных с лесами, включая целостность директивных и других мер содействия сохранению этих сервисов, рассматривается в мире в более широком экологическом и социально-экономическом контексте. Накопленный опыт позволяет отметить, что государства с более высокими доходами от лесного хозяйства гораздо охотнее оплачивают экосистемные и социальные сервисы леса. В свою очередь страны с низким уровнем доходов могут испытывать трудности с определением приоритетов поддержки экосистемных и социальных сервисов, особенно если у них имеются более привлекательные с экономической точки зрения пути развития. При этом возникает вопрос о потенциальной роли оплаты экосистемных и социальных сервисов лесов в связи с не менее важной задачей сокращения бедности.

Пример исследования потенциальной емкости рынка экосистемных сервисов в области поглощения и секвестрации атмосферного углерода в Коста-Рике приведен в отчете ФАО о состоянии лесов мира за 2009 г. Показано, что вопросы землепользования, обезлесения, бедности, климатических изменений

и общие вопросы развития тесно взаимосвязаны на протяжении всего XX в. и начала XXI в. Не прекращающееся сведение лесов под сельскохозяйственные угодья в Коста-Рике считается согласно экономическим теориям необратимым процессом. Установлено (Will buying tropical forest carbon benefit the poor? Evidence from Costa Rica / S. Kerr, L. Lipper, A.S.P. Pfaff, et al. ESA Working Paper. 2004. № 04-20.), что в капиталистическом государстве бедное население не сможет воспользоваться особыми преимуществами рынков экосистемных сервисов (например, при сохранении лесов вместо плантаций и перехода частных фермеров к надлежащему землепользованию). Проблема состоит в том, что и размер платежей за экосистемные сервисы, и способность фермеров поддерживать эти экосистемные сервисы зависят от множества факторов. В их числе заметное место занимают права собственности на землю у фермеров, система налогообложения, другие политические и институциональные факторы, определяющие операционные затраты на поддержание экосистемных сервисов. Поэтому только крупные землевладельцы оказываются в состоянии воспользоваться преимуществами механизмов платежей за поддержание экосистемных сервисов лесов.

В современных условиях доминирующего в мире рыночного капитализма с его обязательными атрибутами социального и экономического неравенства развитие рынков экосистемных и социальных сервисов и получение прибыли от их оплаты при использовании лесов предпринятиями частного сектора экономики России обладает ограничениями для участия малоимущих слоев населения в этом бизнесе, т. е. большинству людей в мире это не нужно. Но это нужно государствам, потому что они несут ответственность за леса и только государственная власть и ее институты способны обуздать жадность и экологическую безответственность рыночного капитализма.

По мнению экспертов ФАО, главным препятствием развития частного предпринимательства в сфере сохранения и поддержания экосистемных сервисов, а также платежей за эти сервисы являются высокие операционные затраты в рамках существующих подходов.

Экологические рынки носят гораздо более изощренный и сложный характер, чем товарные, и нуждаются в обширной информации о технических аспектах предоставления услуг, а также в хорошо развитых институциональных и правовых механизмах. В частности, передача лесов в аренду согласно ст. 21 Кодекса (Строительство, реконструкция и эксплуатация объектов, не связанных с созданием лесной инфраструктуры) сопровождается нарушением или полной утратой их биосферных свойств. Предполагаемая законодательством рекультивация нарушенных территорий через 10-49 лет и более после строительства, реконструкции и эксплуатации объектов, не связанных с созданием лесной инфраструктуры, на землях лесного фонда осуществляется для работ по геологическому изучению недр, разработки месторождений полезных ископаемых, использования водохранилищ и иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений и специализированных портов, использования линий электропередачи, линий связи, дорог, трубопроводов и других линейных объектов, а также сооружений, являющихся неотъемлемой технологической частью указанных объектов, и не отражает факта утраты или нарушений предоставления экосистемных и социальных сервисов лесов без всякой компенсационной оплаты.

Включение стоимости экосистемных и социальных сервисов лесов России в кадастровую стоимость лесных участков – прямое основание создания экономического механизма платы за нарушение и (или) утрату биосферных свойств лесов на период их аренды и восстановления до возраста, в котором они были арендованы.

Перспективы развития рынка экосистемных сервисов в разных странах оцениваются неоднозначно. Имеющийся опыт свидетельствует о том, что рост доходов в сочетании с более высоким уровнем осведомленности обычно усиливает спрос на экосистемные сервисы, а также повышает способность общества покрывать затраты на охрану окружающей среды. При этом растущие доходы часто сокращают объем экосистемных сервисов, поскольку производится больше товаров и услуг. В частности, страны с быстрорастущей экономикой нередко переживают период, когда лесные ресурсы эксплуатируются или

трансформируются для других видов использования земель, что приводит к сокращению объемов экосистемных сервисов леса.

Очевидно, что всем странам придется усовершенствовать законодательные и институциональные основы управления лесами для того, чтобы обеспечить стабильный объем экосистемных сервисов, предоставляемых лесом, или даже увеличить его наряду с обеспечением задач устойчивого управления лесами. Для ряда стран первоочередными задачами в области лесного хозяйства и в сфере сохранения экосистемных сервисов является обращение вспять тенденции уменьшения площади лесов и восстановление площади национальных лесов, а потом уже обеспечение устойчивого управления лесами и развитие системы платежей за пользование их экосистемными и социальными сервисами.

Общей для всех стран проблемой является увеличение реальной стоимости национальных лесов, что быстрее всего сделать путем развития рынка экосистемных и социальных сервисов. Леса должны быть оценены в мире не только по стоимости лесных ресурсов и земли, а также по стоимости своих биосферных свойств в терминах экосистемных и социальных сервисов. *Следовательно, вопросы сохранения биоразнообразия, участия лесов в глобальном бюджете парниковых газов, в сохранении и регулировании глобального кругооборота воды должны быть обеспечены соответствующими политическими усилиями правительств всех стран.*

Можно предположить, что в недалеком будущем вопросы управления лесами и ведения в них хозяйства перестанут быть ведомственными, а станут вопросами общественного выбора. Во всяком случае, такого мнения придерживаются и эксперты ФАО.

После реформирования лесного хозяйства России в соответствии с Лесным кодексом сложилась весьма противоречивая картина экономической эффективности государственной системы управления лесами. Расходы государства на управление лесами не увязаны с доходом государства от передачи их в пользование. Реформы сделали финансово и экономически независимыми друг от друга государственное лесное хозяйство и частные предприятия лесопромышленного комплекса. При этом платежи за пользование лесами, которые осуществляют в России лесопользователи, являются самыми низкими в мире и практически мало влияют на баланс их расходов и доходов.

Если современное лесное хозяйство России повернется в сторону оплаты пользования и (или) нарушения биосферных свойств лесов, то экономической и экологической тренды лесного хозяйства будут коренным образом изменены. Разумеется, необходимым условием остается полная модернизация предприятий лесопромышленного комплекса.

На наш взгляд, движение в этом направлении потребует ряда реформ в лесном хозяйстве в рамках действующего Лесного кодекса. Прежде всего нужно будет разработать новые методики лесоустройства и кадастровой оценки лесов. В частности, придется отказаться от лесотаксационных и лесохозяйственных выделов как первичных единиц обобщения информации о лесах и разработать региональные стандарты лесопользования и лесоустройства, чтобы вывести самые важные экономические показатели экосистемных и социальных сервисов лесов и их кадастровой оценки из-под гнета субъективных оценок таксаторов и устаревшей справочно-нормативной базы лесной таксации, ориентированной исключительно на древесные лесные ресурсы.

Лесному хозяйству потребуется выработать набор экологических требований к технике и технологиям лесозаготовок и других работ в лесу с учетом нарушений экологических и социальных сервисов в конкретном лесничестве (лесопарке).

Предприятия лесопромышленного комплекса будут законодательно обязаны выполнять требования лесного хозяйства. Только в этом случае рыночная экономика реально заработает в лесном секторе, а государство будет получать справедливую плату за использование своей собственности – лесов, поскольку только оно имеет право обеспечивать выполнение Конституции РФ и в части свободы предпринимательства, и в части сохранения благоприятных условий жизни нынешним и будущим поколениям.



## ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ

УДК 630\*6

### ЛЕСОУСТРОЙСТВО: ОТ УТРАТЫ – К ВОЗРОЖДЕНИЮ

**Н.А. МОИСЕЕВ, академик РАСХН**

Начать эту статью необходимо с понятийного аппарата, без которого немислимо обсуждать, что представляют собой лесоустройство и инвентаризация лесов, в какой соподчиненности они находятся. Но следует отметить, что Лесным кодексом РФ 2006 г. (далее – Кодекс) лесоустройство как важнейший инструмент лесоуправления было упразднено, как бы за ненадобностью, и подменено государственной инвентаризацией лесов (ГИЛ), которая якобы служит достаточной «информационной основой устойчивого управления лесами» и даже «развития лесного комплекса». В действительности такой акт привел к разрушительным последствиям не только для управления лесами и лесного хозяйства страны, но и для лесопромышленного комплекса. Это теперь понимают здравомыслящие представители всех субъектов лесных отношений, в том числе и государственной власти. В.А. Зубков, в свое время руководивший Советом лесного комплекса при Правительстве РФ, подтвердил свое понимание, что лесоустройство надо возрождать и обсудить на отдельном Совете его статус и источники финансирования.

Но сегодня уже важен вопрос: а остались ли те, кто имеет желание и способность браться за возрождение лесоустройства с учетом современных требований к нему. Ответ на него не так однозначен, как можно было бы ожидать.

Еще 13 лет тому назад на Всероссийском совещании по лесоустройству в Новосибирске я понял, что руководители бывш. лесоустроительных предприятий отошли от понимания проблем лесоустройства и не горят желанием возвращаться к ним, учитывая возросшую сложность их решения в условиях требованной рыночной экономики, да и возникшие трудности с финансированием. Гораздо проще заниматься ГИЛ, тем более теми методами, которые ограничивают даже необходимость выезда в лес. Будучи убежденным, что без политической воли руководства Рослесхоза, а теперь и МПР России, в состав которого он вошел, успеха в этом деле не видеть, при первом знакомстве с А.Д. Жилиным, новым шефом, ответственным за это направление, я спросил: «Так будем поднимать лесоустройство?» И получил утвердительный ответ: «Будем, только сами лесоустроители против». Откровенный ответ.

Обо всем этом, казалось бы, можно и не говорить. Но говорить надо, ибо без предварительной договоренности с представителями всех сторон нельзя браться за общее дело, без которого не будет ни лесоустройства, ни соответствующей ему ГИЛ, ни самого управления лесами, которому они служат.

А теперь вернемся к понятийному аппарату. Переходя к его рассмотрению надо иметь в виду, что за 200-летнюю историю лесоустройства он давно определился и не требует особых изысканий. Для подтверждения обратимся к наиболее представительным деятелям отечественного лесоустройства: к Ф.К. Арнольду, автору первой Лесоустроительной инструкции в России (1845 г.), которого считают дедушкой русского лесоустройства, затем к А.Ф. Рудзкому, основателю отечественного лесоустройства, и к М.М. Орлову, ставшему лидером в этой области. Все они изначально имели дело с лесоустройством в условиях рыночной экономики, к которой так до сих пор и не перешло нынешнее лесное хозяйство России.

В обобщенном виде все эти ученые аргументированно обосновали, что **лесоустройство как наука и государственная**

**служба на практике предназначена для организации и планирования лесного хозяйства на основе непрерывного и неистощительного пользования лесом (тогда оно называлось постоянством пользования) с извлечением наибольшего для данных конкретных условий лесного дохода.**

Вот что писал по этому поводу Ф.К. Арнольд в Инструкции 1845 и 1854 гг.: «план хозяйства должен был служить основанием для приведения лесов в возможно правильное состояние» [1, с. 310]. Общий план хозяйства составлялся на оборот рубки, чтобы обеспечить постоянство пользования лесом. Но при этом выбор участков к рубке велено делать на 10 лет и 10-летние площади отграничивать от остального пространства леса ясными линиями, а на углах ямами и столбами. Лесосеки же на первые 5 лет следует отделять линиями и столбами в натуре одну от другой и отмечать на плане. Отделенные в натуре лесосеки нужно таксировать с помощью пробных площадей и определять стоимость их по таксе. Правила же ведения лесного хозяйства по степени интенсивности увязывались с учетом характера сбыта древесины. Для чего дачи, подлежащие устройству, разделены на три разряда: при I разряде сбыт обеспечен для всей древесины; по II – сбыт только строевого леса; по III – только крупного размера строевой лес (для этого разряда допускались только выборочные рубки). Леса, которые не имеют никакого сбыта, устройству не подлежали. К участию составлению плана хозяйства привлекались и чины местного лесного управления «как непосредственные хозяева в лесах» [1, с. 317].

А.Ф. Рудзкий в своем Руководстве к устройству русских лесов, которое служило не только учебным пособием, но и инструкцией для практических действий, писал: «Лесоустройство, в смысле учреждения хозяйства, должно главной своей задачей считать направление хозяйства к намеченным целям согласно наличным средствам, применительно к данной обстановке. В основу составления плана хозяйства должно быть положено изучение этой обстановки» [3, с. 8]. «Составление плана хозяйства и служит обеспечением устройства в лесу надлежащих порядков; поэтому составление плана хозяйства называется обыкновенно... устройством леса или лесоустройством» [там же, с. 21]. Из-за долгосрочного периода лесовыращивания приходится разбивать план хозяйства на общий (на оборот рубки – Н.М.) и частный план (на первое десятилетие – Н.М.). В общий план входит: «избрание рода хозяйства, выбор древесной породы, способа и возраста рубок, мер ухода»... и др. «Частный план заключается в себе указание мер, какие должны быть приняты в ближайшее время. Главная хозяйственная мера в лесу всегда состоит в рубке», частный план «указывает участки, подлежащие рубке». И при этом производится их оценка, исчисление дохода и расхода для исчисления чистого дохода. Рудзкий особо подчеркивает, что если лесоводство занимается технической стороной лесного хозяйства, то «лесоустройство занимается экономической стороной его» [там же, с. 25]. При этом лесоустройство из многочисленных лесоводственных способов обосновывает наиболее соответствующие экономическим условиям каждого конкретного устраиваемого объекта. Но для выполнения своего предназначения, «хорошим лесоустроителем может быть лишь хороший хозяин, знакомый с различными лесоводственными мероприятиями, и притом достаточно опытный, чтобы отобрать наиболее соответствующие из них данным конкретным условиям времени и места». Чтобы обеспечить это соответствие в за-

дачу лесоустройства входит изучение ближайших и отдаленных рынков, к которым тяготеют устраиваемые леса, особенно это касается требований к качеству древесины, рыночной цены лесного товара, емкости рынка. «Если лесоустроитель проглядит это обстоятельство, то он построит свои расчеты на неверной посылке» [там же, с. 33].

Изучение рыночных цен составляет очень нелегкую задачу и требует «опытности и способностей самого исследователя». Одновременно требуется «определение расходов на заготовку и доставку». Для этого нужно обратить внимание на транспортные проблемы в каждом из хозяйств, а также на характер кадров и оплату их труда.

Как видим, у А.Ф. Рудзкого суть лесоустройства сводится к экономической стороне лесного планирования с учетом условий и требований тех рынков, в зоне влияния которых находится леса устраиваемого объекта.

Проф. М.М. Орлов разделял взгляды на лесоустройство названных выше предшественников, недаром он посвятил им свой трехтомный учебник как своим учителям, признавая, что «первый – заднему мост». Даже оглавление этого учебника красноречиво говорит о том, что все сводится к лесному планированию. Но какому? К экономически обоснованному.

Проф. И.В. Воронин, зав. кафедрой экономики лесного хозяйства ВЛТИ (сейчас ВГЛТА), один из ведущих лесных экономистов второй половины XX в., подчеркивал, что у проф. М.М. Орлова все лесоустройство пронизано экономикой.

Признавая, что лесоустройство как наука представляет собой учение о лесном хозяйстве, в первом томе М.М. Орлов рассматривает элементы лесного хозяйства, включая: организацию, планирование и экономику лесного хозяйства; факторы производства (труд, капитал, земля, занятая лесом и предназначенная для лесного хозяйства); формы лесного хозяйства; спелость и оборот рубки леса; учет лесного хозяйства (доходы, расходы и их баланс с оценкой интенсивности лесного хозяйства).

Подготовке планирования лесного хозяйства посвящен второй том. В него включены разделы по изучению внешних и внутренних условий лесного хозяйства, разделению леса на кварталы и выделы, инвентаризации лесов с использованием аэрофотоснимков и данных наземной таксации, представляемых в соответствующих формах таксационных описаний и ведомостей, а также лесных планов.

Самому планированию лесного хозяйства посвящен третий том. В нем рассмотрены общий план, частный план лесного хозяйства, лесоустроительный отчет. В конце дано описание всех лесоустроительных методов, истории устройства лесов и имевших место лесоустроительных инструкций.

Следует заметить, что лесоинвентаризация, в том числе таксация леса, в § 16 второго тома вместе с аэрофотосъемкой занимают около 20 с. (2,5 % от всего листажа) и рассматриваются лишь в плане требований к ним, а отнюдь не как составная часть лесоустройства. То же самое имеет место и у А.Ф. Рудзкого в Руководстве к устройству русских лесов. Лесная таксация обоими авторами рассматривается отдельно и как наука, и как практическая служба, однако подчиненная требованиям лесоустройства на тех объектах, где составляются планы лесного хозяйства. Следует подчеркнуть, что само лесное хозяйство и планы, которые составляются для него, включают не только лесопользование, но и операции по заготовке и транспорту заготовленной древесины, ибо без этого немислимо сопоставить доходы и расходы и определить чистый доход и рентабельность лесного хозяйства для устраиваемого объекта.

Все три автора были основными идеологами и составителями преемственно связанных Инструкций по лесоустройству (с 1845 до 1926 г.) именно того периода управления лесами, который был приспособлен к условиям рыночной экономики и требует особого внимания в наше время.

Сегодня в результате ликвидации Кодексом лесоустройства и подмены его инвентаризацией с наклейкой такого названия, как «лесохозяйственный регламент», у реформаторов-преобразователей отсутствует понимание, для чего, собственно говоря, требуется лесной план, который может подготовить только лесоустройство. Названные выше идеологи, понимающие сущность лесоустройства, разъяснили, что он нужен, чтобы организовать и направить меры на те цели, которые ставятся перед

хозяйством для приведения со временем лесов в надлежащее, т. е. соответствующее этим целям, состояние (породный состав, структура насаждений, обороты рубок) и позволяет получать нужную продукцию, допустим, пиловочник и фанерный крах ценных пород, а не низкокачественную древесину, не имеющую сбыта. Леса же должны быть устойчивы и защищены от пожаров, вредителей и болезней.

Цели определяются внешними по отношению к лесам условиями, теми рынками, к которым они тяготеют. Но организация хозяйства зависит не только от внешних, но и от внутренних условий, определяемых состоянием лесов, уровнем интенсивности самого хозяйства. При планировании определяется наиболее эффективная система мер, обеспечивающая скорейшее достижение целей путем сопоставления различных сценариев развития. И вот только на основе выбранного, наиболее эффективного варианта системы мер делается расчет неистощительного пользования лесом, причем не сам по себе, а с учетом такого размещения в пространстве и во времени назначаемых в рубку лесных участков, которое сохранит устойчивость лесов, не допустив ветровала и других нежелательных последствий, и вместе с тем обеспечит лучшие условия для возобновления леса и последующего ухода за ним. Для этого со стороны лесоустройства ставится следующее условие к инвентаризации лесов, включая наземную таксацию: каждый таксор должен для каждого участка леса назначать и соответствующее хозяйственное мероприятие, которое должно быть отражено в таксационном описании. Иначе говоря, для лесоустройства требуется поведельная наземная таксация. Это условие изначально ставилось и в зарубежном лесоустройстве. Например, Ф. Юдейх в своем учебнике, который был переведен с немецкого языка на русский в 1877 г., писал: «Лесоустройство имеет задачу поставить ведение хозяйства в лесу в такой порядок, чтобы цели хозяйства достигались полнее» [4, с. 191]. Для этого при составлении плана хозяйства необходимо, чтобы таксор при осмотре всякого насаждения и каждой прогалины задавался вопросом о тех хозяйственных мерах, какие необходимо предпринять в каждом из осматриваемых участков и площадей. Заметки свои он заносит в таксационный журнал.

Другими словами, составляемый при лесоустройстве план должен не только упорядочить лесное хозяйство, но и направить его в нужное русло, чтобы привести леса в надлежащее состояние, соответствующее целям хозяйства для каждого устраиваемого объекта.

Такой план крайне необходим для нынешнего этапа, когда ни хозяйство, ни использование лесов не соответствуют требованию устойчивого лесопользования и тем более когда управление ими передается в другие руки, например арендатору, на весьма примитивных условиях, ни в какой мере не соответствующих названному выше требованию.

Введенный в Кодекс лесохозяйственный регламент, якобы заменяющий лесоустройство, умышленно или неумышленно дезориентирует лесную общественность, ибо он ничего общего не имеет с результирующими показателями плана лесоустройства.

Следует иметь в виду, что результаты прошедшего 18-21 октября 1999 г. в Новосибирске Всероссийского совещания по проблемам и перспективам развития лесоустройства были учтены руководством Федеральной службы лесного хозяйства, которая на своей коллегии 15 февраля 2000 г. рассмотрела и своим постановлением приняла Концепцию развития лесоустройства, подготовленную группой экспертов. В своей принципиальной основе эта концепция сохраняет свое значение и может быть использована нынешним руководством Рослесхоза при продолжении начатой тогда работы по возрождению лесоустройства в условиях рыночной экономики.

Известно, что в мае 2000 г. была упразднена Федеральная служба лесного хозяйства и в усеченном виде была трансформирована в Департамент лесного фонда и введена в состав МПР России. А уже через 3 года началась подготовка Кодекса, в котором монополиями его составителями в лице руководства МЭРТ преследовалась задача дальнейшего усечения функций федерального органа управления лесами с ликвидацией и службы лесоустройства как важнейшего инструмента лесопользования.

Теперь, по прошествии 6 лет правоприменения принятого в 2006 г. Кодекса, представители всех субъектов лесных отноше-

ний пришли к выводу, что без возрождения лесоустройства не обойтись. Об этом говорят не только лесоводы, но и лесопользователи, в том числе арендаторы, которые отнюдь не собираются нести расходы на него. На прошедшем 20 ноября 2012 г. в Госдуме заседании рабочей группы экспертов, где рассматривались меры по совершенствованию лесного законодательства, было выражено общее мнение, что надо срочно восстанавливать лесоустройство, причем, как было подчеркнуто, в его классическом виде, основы которого нашими отечественными классиками уже были заложены и именно в условиях рыночной экономики. А чтобы не быть Иванами, не помнящими своего родства, надо не забывать уже накопленный за всю 170-летнюю историю лесоустройства фонд знаний и опыта, без учета которых никакого нового лесоустройства создать невозможно.

Отдельными краткими тезисами подчеркнем важнейшие положения, требующие внимания при определении назначения и содержания лесоустройства применительно, конечно, к нынешним реалиям.

*Беспрецедентно длительный период лесовыращивания* как главная отраслевая особенность с самого начала привела основоположников лесоустройства в России и в зарубежных странах, начиная с Германии, к исходному положению, что лесное хозяйство, включая лесопользование, нельзя вести без предельно разработанного и всесторонне обоснованного плана. Но какого? Во-первых, стратегического, учитывающего оборот рубки (общий план) и принимаемый на первый 10-летний период среднесрочный план (ранее – частный) с его последствиями на оборот рубки. Во-вторых, сбалансированного, обеспечивающего неистощительный размер пользования на основе предварительно разработанного плана лесного хозяйства с учетом долгосрочных целей его ведения и зонально-типологических лесорастительных условий. В-третьих, экономически обоснованного, обеспечивающего безубыточную деятельность владельца лесов и лесопользователей, что выражается в требовании обеспечения рентабельности лесного хозяйства.

Как достигается составление такого плана, в какой последовательности должны предприниматься действия по его составлению?

*В любом планировании все начинается с постановки целей, их обоснования.* Для этого в условиях рыночной экономики необходимо провести исследования рынков, к которым тяготеют устраиваемые леса, с определением спроса на конкретные виды продукции, в том числе на древесину определенного породного состава, размера и качества, а также с оценкой емкости рынка. На основе маркетинговых исследований не только определяются цели лесного хозяйства, но и уточняется целевое назначение и зонирование лесов с учетом характера их использования: для местного потребления; промышленного использования, в том числе для инвестиционных проектов; защитного назначения.

С учетом обоснованных целей, а также характера лесов и условий их произрастания в пределах устраиваемого объекта, начиная с лесничества, обосновывается *территориально-хозяйственная организация лесного фонда*, включая обоснование хозяйственных частей и секций в разрезе их региональных систем лесохозяйственных мероприятий (РСЛХМ) и с учетом последних возрастов спелости и оборотов рубок. Для лесных участков, не удовлетворяющих требованиям лесного хозяйства, назначается комплекс мер по их замене или реконструкции, а также меры по повышению продуктивности лесов, в том числе по осушительной мелиорации. Этот комплекс мер относится к расширенному воспроизводству и требует капитальных долгосрочных вложений с длительным сроком окупаемости. Они не должны смешиваться с текущими затратами на лесное хозяйство, окупаемыми ежегодно при реализации лесоматериалов.

При обосновании территориально-хозяйственной организации лесного фонда и направлений ведения лесного хозяйства изучается и учитывается опыт прошлого хозяйства и под его влиянием – динамика лесного фонда, при этом намечаются меры по исправлению допущенных недостатков.

Теперь и у нас, и в зарубежных странах стало общепринятым рассматривать различные сценарии (варианты) использования лесов и ведения лесного хозяйства: инерционный (в нашем случае для России – экстенсивный), интенсивный и средний (умеренный), переходный к нему. Эти варианты были приняты, на-

пример, для прогноза развития лесного сектора России до 2030 г., представленного в ФАО и прошедшего презентацию в Москве 22 октября 2012 г. на Международном форуме «Лес и человек». Каждый из вариантов, естественно, имеет свой набор результатов, свои расходы, доходы и рентабельность. Выбор сценария или их комбинаций, как в случае приема огибающей кривой, определяется конкретными экономическими условиями, складывающимися на том или ином временном этапе реализации стратегической программы.

Вот что по этому поводу пишет, например, известный в области лесного планирования немецкий ученый Gadow Klaus «Основная задача планирования лесной отрасли заключается в рассмотрении благоприятных сценариев развития», но «данная задача является наименее простой», имея в виду различные комбинации способов рубок и лесовосстановления и связанных с ними доходов и расходов для организации устойчивого управления лесами [5].

Применительно к сегодняшней практике планирования лесного хозяйства в России следует отметить тот ее весьма существенный недостаток, который заключается в отсутствии сбалансированности мероприятий между собой, в том числе в лесовосстановлении (например, крайний недостаток мер по уходу за молодняками), что обесценивает их значение и приводит к таким нежелательным последствиям, как смена пород. Вот почему для совершенствования лесного планирования следует обосновывать не отдельные мероприятия, а обязательно системы мероприятий по ведению лесного хозяйства на зонально-типологической основе с учетом целевого назначения лесов. Такие мероприятия лесными НИИ и вузами ранее уже были разработаны. Они могут и должны быть использованы при лесостроительном планировании.

Только после обоснования территориально-хозяйственной организации объектов лесоустройства расчет размера пользования лесом ведется на основе разработанных программ лесного хозяйства при разных сценариях его развития. Почему только при лесоустройстве возможно такое лесное планирование? Потому, что лишь при лесоустройстве таксатор обязан при натурном осмотре каждого отдельного выдела намечать требуемые для него мероприятия на ближайшие 5-10 лет.

Экономическое обоснование программ использования лесов и ведения лесного хозяйства требует не только изучения, но и определения рыночных цен древесины разного породно-размерного состава и качества в устраиваемых лесах, а также расхода на их заготовку и транспортировку. И это в прошлом тоже относилось к задачам лесоустройства. Чистый доход (рента) определяется как разница между ценой лесоматериалов на тех рынках, где производится их сбыт, и издержками на заготовку по всей технологической цепочке операций, включая нормативную прибыль предпринимателя. Такой подход к оценке древесины на корню имел место в дореволюционной России в условиях капиталистической рыночной экономики, что наблюдается и сейчас. Он используется и в зарубежных странах, о чем говорили на конференции в июле 2012 г. в Пушкино представители Скандинавских стран, Прибалтики и Польши.

Рента, или чистый доход, позволяет определять экономически доступную часть эксплуатационных запасов и разделять лесные выделы по показателям их рентабельности. Для экономически доступных лесов владелец лесов и лесопользователь не будут в убытке, а следовательно, лесное хозяйство будет и должно быть рентабельным.

Из кратко изложенного характера лесостроительного планирования вытекают требования к инвентаризации лесов и к вопросам организационного порядка. Для объектов, предназначенных к лесоустройству, безусловно, должна проводиться повыделная таксация лесов, при этом для спелых и приспевающих насаждений в связи с необходимостью их последующей товаризации – по элементам леса. В качестве итоговой должна также представляться сложная таблица классов возраста с распределением насаждений по преобладающим породам, группам типов леса, полнотам и классам возраста.

В зону объектов лесоустройства в ближайшие 5-10 лет будет входить не более 200 млн га освоенных лесов, что предполагает ориентировочно устройство по 20 млн га в год. За пределами этой зоны будет зона инвентаризации лесов по тем методам, которые уже апробированы Рослесинфоргом и его филиалами. Зону лесо-

устройства, как предлагал еще проф. В.И. Сухих, есть смысл подразделить на зоны экстенсивного и интенсивного лесного хозяйства, что предполагает точность методов инвентаризации лесов и степень детализации лесоустроительных проектов.

В числе организационных вопросов затронем те, которые относятся к статусу лесоустройства, источников его финансирования, кадрового состава и порядка выполнения государственных заказов и других услуг.

Лесоустройство должно быть государственной организацией и подчиняться непосредственно федеральному органу управления лесами. Если мы собираемся повысить низкий уровень ведения лесного хозяйства, то и статус этого федерального органа и лесоустройства как его важнейшего инструмента для управления должен быть, безусловно, повышен. По-существу, мы должны возродить Всероссийское объединение «Леспроект», преемником которого ныне является Рослесинфорг. Филиалы этого объединения должны закрепляться в территориальных рамках отдельных крупных федеральных округов и специализироваться на проблемах лесного сектора отраслей этих округов. Филиалы и входящие в их состав лесоустроительные предприятия должны иметь лицензии и подтверждать их каждые 5 лет специальной лесоустроительной комиссией при Рослесхозе, которая периодически должна проверять качество лесоустроительных проектов, как это было и в дореволюционный период.

За счет чего финансировать лесоустройство? Обычный вопрос. В самом начале организации лесоустройства граф П.Д. Киселев, министр государственных имуществ, куда входил Лесной департамент, попросил разрешения у императора использовать для лесоустройства часть разницы между лесным доходом устроенных лесов и неустроенных и получил положительный ответ. Оказалось, что лесной доход устроенных лесов в 5-10 раз и более превосходит доход от неустроенных. И это объяснимо, если учесть, что лесоустройство обеспечивало и экономическую оценку древостоев, отводимых в рубку на ближайшие 5-10 лет. Сегодня, как известно, государство как владелец лесов вообще отстранилось от денежной оценки отводимых в рубку древостоев, поэтому обесценена и древесина на корню. Мы получаем нищенский лесной доход, что обрекает и лесное хозяйство на экстенсивное ведение.

Царское правительство благодаря лесоустройству резко увеличило лесной доход, что позволило расширить и ежегодные площади лесоустройства. Именно этот источник финансирования должен быть руководством к действию и для Рослесхоза. В том, что лесоустройство является важным средством повышения доходности устраиваемых лесов, не должно быть сомнений и для нас, преемников ушедших поколений умных руководителей.

Филиалы Рослесинфорга, имеющие заказы на лесоустройство, подготовленные Рослесхозом совместно с руководством

субъектов РФ, должны выполнять их без конкурса по ФЗ-94, опираясь на сметную стоимость работ по утвержденным нормативным расценкам, как было и раньше. Специализация на лесоустройстве предполагает выделение в составе филиалов соответствующих подразделений, кадры которых требуют специальной подготовки по профилю выполняемых работ. Обучение их и накапливаемый опыт обеспечат повышение качества самого лесоустройства.

Но подготовка лесоустроительных планов требует организации партнерского участия непосредственно заинтересованных сторон – лесничего и представителя лесопользователей в лице арендаторов и инвесторов. В этом направлении действий руководитель лесоустроительного проекта должен быть в состоянии организовать должную кооперацию с представителями заинтересованных сторон.

В заключение остановимся на важнейших вопросах: с чего начинать и в каком порядке их решать. Для начала нужна концепция по возрождению лесоустройства. Она должна быть рамочной, обосновывающей не только содержание самого лесоустройства, но и свод тех нормативов, которые потребуются для ее реализации. Концепция, конечно, должна пройти обсуждение на разных уровнях, в конечном итоге рассмотрена на коллегии Рослесхоза и представлена в Совет по развитию лесного комплекса при Правительстве РФ.

После принятия документа и получения согласия вышестоящих органов следует приступить к более масштабным работам, связанным с разработкой нормативных документов (лесоустроительная инструкция, различные методики, например, расчета пользования, экономического обоснования и т. д.). Для апробации этих документов следует начать с какого-то выбранного опытно-экспериментального объекта, как в 1842 г. началось с Лисинского учебного лесничества. По совету Е.А. Петерсона и Ф.К. Арнольда тогда подобрали толковых ребят и с ними начали большое дело. Так придется начинать и теперь.

Но главное – политическая воля и поддержка руководства Рослесхоза, а с его помощью – согласие и поддержка верхних уровней власти.

#### Список литературы

1. Арнольд Ф.К. История лесоводства. М., 2004. С. 403.
2. Орлов М.М. Лесоустройство. Т. I, II, III, Л., 1927.
3. Рудский А.Ф. Руководство к устройству русских лесов. СПб., 1883.
4. Юдейх Ф. Лесоустройство. Т. 1. Л., 1927.
5. Klaus v. Gadow. Forest planning in Europe with particular reference to central Europe / Proceeding of the international Summer course to Multiple use environmental values in forest planning. EFI proceedings. 1995. № 4. P. 5-18.

УДК 630\*9

## ЛЕСНОЙ ВАРИАНТ УТОПИИ ТОММАЗО КАНПАНЕЛЛЫ «ГОРОД СОЛНЦА»

**И.В. ШУТОВ, заслуженный лесовод РФ,  
член-корреспондент РАСХН,  
главный научный сотрудник ФБУ «СПбНИИЛХ»**

Изложенное ниже – реплика на статьи «Русский лес на перепутье» (Лесная газета. 2013. № 5-6) и «Вернуться к прошлому сложно. Но у прошлого надо учиться» (Лесное хозяйство. 2013. № 3). Автор статей – заслуженный лесовод России, проф. Сельман Лямеборшай. Он один из ветеранов лесного хозяйства России, посвятивший ему всю свою жизнь.

О многом из того, о чем поведал нам С.Х. Лямеборшай, можно сказать – написано не чернилами, а слезами. Это о современном состоянии наших фактически бесхозных, истощенных и загаженных лесов, об уничтоженной лесной охране (лесной полиции), о низведенном на уровень плинтуса социальном статусе лесоводов, (профессии, бывшей еще недавно одной из самых уважаемых в стране), о нашествии в сферу лесоправления лю-

дей, не видящих разницы между живым лесом и мертвым бревном и не знающих даже (или не желающих знать) сути того, что представляют собой наши леса как экологические системы и что они значат не только для России, но и для всей Земли.

Особо хочу выделить те места в статьях, где автор напоминает о том, что истребление лесов имеет прямое отношение к увеличению уже возникшего на Земле дефицита пресной воды, а также к опасной разбалансировке состояния атмосферы.

В дополнение к сказанному автором статей я, со своей стороны, считаю нужным еще раз сообщить всем, кто это должен и хочет знать, о том, что сегодня Россия уже столкнулась с жестким дефицитом экономически доступной товарной древесины хвойных пород. Такой дефицит нельзя вылечить, как легкую простуду. Он, как тяжелая болезнь, уже вызвал и продолжит вызывать тяжелые осложнения в социально-экономической и экологической сферах России.

Как нам выйти на торную дорогу из указанного тупика?

Для этого С.Х. Лямеборшай предлагает превратить лесной комплекс в единую отрасль народного хозяйства, в состав которой войдут предприятия лесного хозяйства, заготовителей древесины, деревоперерабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, биоэнергетики.

Суть названного предложения – создать в правительстве единое лесное министерство (или министерство лесного комплекса) – проста, как грабли. Именно на такие грабли руководство страны уже многократно наступало в нашем недавнем прошлом. Кто не верит, может в этом убедиться, прочитав второй том монографии «Двухсотлетие учреждения Лесного департамента, 1798-1998» (1998).

Те, кто моложе, наверное, не знают о том, к чему вело вышесказанное. Поэтому напомним, что за каждым административным слиянием лесхозов и леспромхозов, а также соответствующих министерств и комитетов происходила такая мощная активизация хищнической вырубке лесов, что руководители страны вынуждены были (волей-неволей) прекращать такой брак. И каждый раз при заключении и расторжении этих браков обобранной стороной оказывались леса нашей страны и лесное хозяйство.

Почему так происходило? Ответу на этот вопрос известным выражением: кто угощает девушку ужином, тот ее и танцует. В данном случае – тот, у кого есть деньги, техника и партийно-административный ресурс. И все это *было и много раз повторялось* даже в условиях единой плановой административно-командной системы управления всем народным хозяйством.

Теперь мы живем в другой стране. Сегодня те, кто имеет дело с мертвой древесиной, пользуются всеми прелестями товарно-денежных отношений, при которых они могут и даже вынуждены исползовать разрешенные законом пути для максимизации своих доходов и прибыли.

В отличие от заготовителей древесины наши лесничества до сих пор не получили от парламента и правительства то, что было отнято у лесного хозяйства в 1917 г. – установленный законом статус товаропроизводящей отрасли. Горько признавать, но об этом многие (в том числе лесоводы) успели забыть. Забыли и о том, что наш главный и востребуемый на рынке товар – это определенная часть (доля) запасов спелой древесины в устроенных, сохраненных и выращенных нами древостоях.

Если бы произошла названная реституция в сознании власти имущих и других людей, многое в нашей отрасли и у наших деловых партнеров уже успело бы встать на свое место. Соответственно у нас уже было бы следующее:

интенсивное развитие классического русского лесостроительства, которое могло бы широко использовать современные технические средства и технологические приемы;

бережное (экономное) отношение людей к лесу и к древесине на корню, купленной на открытых и прозрачных торгах в условиях нормальных конкурентных отношений;

четкая материальная ответственность заготовителей древесины за то, что они оставляют после себя на вырубке;

резкое увеличение формируемого в лесничествах лесного дохода нашей отрасли в результате открытых продаж древесины на открытых торгах (аукционах) и глубокой дифференциации расчетных и продажных цен на местах;

более цивилизованные и прозрачные деловые отношения между лесоводами и заготовителями древесины.

Почти все вышесказанное и многое другое (хорошее и не очень) уже имело место в казенных лесах России, управлявшихся Лесным департаментом, о чем рассказано во многих доступных публикациях. Однако в своих статьях С.Х. Лямеборшай об этом почему-то не вспоминает, как если бы до 1917 г. в России вообще не было ее высокодоходного и эффективного государственного лесного хозяйства. Почему именно он (вместо использования при управлении лесами хорошо известных и надежно проверенных на практике экономических рычагов) предлагает нам, повторяя, в который раз наступить на все те же грабли? Что это, если не еще одна (которая по счету!) попытка исправить все и вся лишь административно-командными упражнениями в рамках широко пропагандируемого сегодня единого (якобы лесного) министерства?

В том, что предлагает автор упомянутых статей (а у него есть много неслабых сторонников), трудно не увидеть заимствованную главную мысль, изложенную в книге Томмазо Кампанеллы «Город Солнца».

Опечаленный несовершенством человеческих отношений, Кампанелла предложил исправить их весьма простым способом: отказаться от самого понятия «деньги» (т. е. от того, что мы называем товарно-денежными отношениями) и решать возникающие при совместной жизни и работе проблемы и вопросы (в диапазоне от имеющих общегосударственное значение до самых интимных) путем издания административных команд. Такие команды должны, подчеркну, издаваться, а их исполнение контролироваться не кем-либо, а только чиновниками разных уровней, которые якобы лучше других знают о том, что, где, как и с кем надлежит делать другим.

Тем, кто не читал о городе Солнца или забыл о чем эта книга, рекомендую ее найти. Содержание книги интересно, главным образом, в аспектах простоты и убедительности предлагаемого решения.

Что-то похожее много раз встречалось у разных политиков и писателей. Например, у А.С. Грибоедова полковник Скалозуб говорит: «Я князь – Григорию и вам фельдфебеля в Вольтеры дам. Он в две шеренги вас построит, а пикните, так миглом успокоит». И это «успокоит» было не только давно, но и позже. К чему это привело – хорошо известно. Поэтому в нашей лесной сфере, вычеркнув из своей памяти под влиянием успокаивающих аргументов экономическую часть учения М.М. Орлова и его учителей, мы в короткий исторический срок потеряли то очень важное, что было создано в государственном Лесном департаменте России путем разумного сочетания экономических и административных рычагов управления нашей отраслью.

В заключение скажу С.Х. Лямеборшаю и тем, кто согласен или не согласен с изложенным в его статьях, следующее:

1. Нельзя возвращаться к административно-командному (а по сути, к бюрократическому) управлению лесным хозяйством. Почему? Потому что, как уже давно говорили умные люди, необходимые во время войны штыки, ружья и не обсуждаемые приказы не могут явиться тем основанием, на котором в мирное время можно было бы создать нечто благополучное и благоустроенное в любой осмысленной сфере деятельности.

2. В любом случае нельзя соединять в административно-управленческие комплексы то, что соединять нельзя. Например, тех, кто занят племенным животноводством – с производителями колбасы, родильные дома – с кладбищами. В нашем случае, повторно, нельзя свинчивать под крышей единого министерства или иной административной структуры *государственное* лесное хозяйство, имеющее дело с живым лесом, с *частновладельческими* структурами заготовителей древесины как мертвого материала. Почему? Потому что в таком комплексном министерстве в *автоматическом режиме* возобладают не стратегические интересы лесоводов и страны в целом, а коммерческая озабоченность тех, кто имеет дело с древесиной как материалом. Почему в автоматическом режиме? Потому что сегодня в России (в отличие, например, от Финляндии) товарную ценность признают не за сохраненными и выращенными древостоями на корню, а всего лишь за взятой из леса древесиной. Именно эта древесина имеет в России статус товара, рядом с которым в силу очевидных обстоятельств находятся деньги, административный ресурс и агрессивное лобби в структурах власти. Всему этому лесоводы сегодня противостоять не могут.

3. Если названный неравный брак опять будет узаконен, то он приведет теперь или очень скоро к нижеперечисленным следствиям:

произойдет реализация тезиса, дважды провозглашенного бывш. министром природных ресурсов России (в первый раз в Москве в 2005 г. на заседании правительства, во второй – в Республике Коми в 2006 г. на совещании с участием президента) о том, что не надо жалеть леса России и их экономить, поскольку лесов у нас, по его мнению, много;

ускоренная вырубка (уже как бы на законном основании) оставшихся защитных и других лесов несырьевого назначения;

очередное снижение (опять как бы на законном основании) возраста главной рубки хвойных древостоев в экономически доступных эксплуатационных лесах, что не может не нанести мощный экономический ущерб государству как собственнику лесов. Причина – уменьшение диаметра, объема рубящихся деревьев и соответственное их рыночных цен;

умаление (в связи со снижением возраста главной рубки) не только сырьевого и экономического потенциала доступных для хозяйственной деятельности лесов, но и их способности как экологических систем к самовозобновлению;

изменение образа жизни лесоводов и тех, кто посвятил себя организации хищнической эксплуатации лесов (такой, при которой не реализуется принцип постоянства пользования лесом в каждой хозчасти лесничества).

Кроме своих традиционных занятий первые из вышеназванных (кто не смог перестать быть лесоводом) будут иногда собираться и продолжать разговоры, подобные тем, какие ведут евреи у Стены плача. Вторые тоже окажутся не в лучшем положении. При скором исчерпании запасов ценной товарной древесины

ны в экономически доступных лесах России им придется искать себе другое место под солнцем. Будет у них и еще одна непростая забота: рассказывать потомкам о реализованных хитроумных политических комбинациях, с помощью которых они убрали с дороги мешавших им лесоводов-профессионалов, их лидеров, учение М.М. Орлова о лесопользовании. И все это для чего? Чтобы как можно быстрее облегчить (в крестьянском значении смысла этого слова) государственные леса России от самого ценного и доступного людям, что было подарено нам Природой.

УДК 630\*624:630\*907.1

## К ВОПРОСУ О СООТНОШЕНИИ ИНСТИТУТОВ ПРАВА ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

**П.М. ЕРМОЛИНСКИЙ, кандидат юридических наук, профессор (Международный университет «МИТСО»)**

Рассматривая и сопоставляя право лесопользования и право охраны окружающей среды, следует особо подчеркнуть, что от государственного, грамотного и рачительного подхода к изъятию природных объектов и комплексов из окружающей природной среды зависит ее состояние в настоящем и будущем.

В соответствии со ст. 35 Лесного кодекса Республики Беларусь лесопользование должно осуществляться с соблюдением таких принципов, как обеспечение непрерывного, неистощительного и рационального использования лесов для удовлетворения потребностей отраслей экономики, юридических и физических лиц в лесных ресурсах, сохранение и усиление средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических и оздоровительных функций лесов в целях охраны здоровья населения и улучшения состояния окружающей среды, обеспечение условий для воспроизводства лесов, платность специальных видов лесопользования, а также с соблюдением его научно обоснованных норм, исключаящих переруб расчетной лесосеки, и с соблюдением целостности землепользования [4].

Лесопользование наряду с земле-, водо- и недропользованием является одним из видов природопользования. Означает оно право пользования лесными компонентами.

Различают общее и специальное лесопользование.

Под *общим* лесопользованием понимается пользование составляющими компонентами леса без оплаты. Это заготовка и сбор дикорастущих плодов, ягод, орехов, грибов, прочих пищевых лесных ресурсов, а также использование леса в оздоровительных, санитарно-гигиенических, спортивных, туристических и других рекреационных целях.

*Специальное* лесопользование осуществляется на основании разрешения (лицензии, лесорубочного билета, ордера или лесного билета) за оплату. Сюда относятся заготовка древесины, живицы, других второстепенных лесных ресурсов, некоторые побочные виды лесопользования.

В Республике Беларусь осуществляются следующие виды лесопользования:

заготовка древесины;

заготовка живицы;

заготовка второстепенных лесных ресурсов (пней, корней, бересты, новогодних елок, еловой серки);

побочное лесопользование, т. е. заготовка древесных соков,

заготовка и сбор дикорастущих плодов, ягод, орехов, грибов, других пищевых лесных ресурсов, лекарственных растений и технического сырья, сбор мха, лесной подстилки и опавших листьев, размещение ульев и пчел, сенокосение и пастба скота;

пользование участками лесного фонда для нужд охотничьего хозяйства;

пользование названными участками в научно-исследовательских и учебно-опытных целях, а также в культурно-оздоровительных, туристических, спортивных и иных рекреационных целях.

Срок, на который предоставляются участки лесного фонда для осуществления лесопользования, могут быть краткосрочным (до года) и долгосрочным (до 15 лет). Конкретные же сроки, на которые предоставляются участки лесного фонда, устанавлива-

ются органом, принимающим решение о предоставлении участка лесного фонда для осуществления лесопользования. В случае необходимости сроки лесопользования могут быть продлены этим органом.

Право пользования участками лесного фонда возникает на основании решений Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь и его подразделений на местах, договора аренды, концессионного договора, договора безвозмездного пользования участками лесного фонда, лесорубочного билета, ордера или лесного билета. Это право может быть ограничено или приостановлено в той мере, в какой это необходимо для обеспечения рационального использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, защиты основ конституционного строя, обеспечения обороны страны и безопасности государства, охраны окружающей среды и здоровья граждан, историко-культурного и природного наследия, прав и законных интересов граждан Республики Беларусь.

Для нужд охотничьего хозяйства участки лесного фонда предоставляются юридическим лицам, ведущим лесное хозяйство, на условиях договора безвозмездного пользования, а прочим юридическим лицам – на условиях договора аренды на основании решения местных исполнительных и распорядительных органов, принимаемого по согласованию с Минлесхозом и Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Для лесопользования в культурно-оздоровительных, туристических, иных рекреационных или спортивных целях предоставление участков осуществляется на основании решения местных исполнительных и распорядительных органов, принимаемого по представлению лесхоза, а для иных видов лесопользования – юридическими лицами, ведущими лесное хозяйство, путем выдачи лесорубочных билетов, ордеров или лесных билетов (оно может осуществляться также и на основании результатов аукционов [3]).

Конституционные основы в области охраны окружающей среды, леса и его компонентов определяет Конституция Республики Беларусь 1994 г. (с изменениями и дополнениями, принятыми на республиканских референдумах 24 ноября 1996 г. и 17 октября 2004 г.). Основной закон закрепляет право собственности в Республике Беларусь. Собственность может быть государственной и частной. Согласно ст. 13 Конституции воды, недра и леса составляют исключительную собственность государства, а земли сельскохозяйственного назначения находятся в собственности государства [2].

Кодекс Республики Беларусь о недрах, принятый 15 декабря 1997 г., регулирует отношения, возникающие в связи с геологическим изучением, использованием и охраной недр. Отношения же, связанные с использованием и охраной земель, вод, лесов, растительного и животного мира, а также атмосферного воздуха, возникающие при пользовании недрами, регулируются специальным законодательством.

Ст. 24 Кодекса о недрах определяет, что пользование недрами на особо охраняемых природных территориях и объектах производится в соответствии с правовым режимом этих территорий. Закрепляя обязанности пользователей недрами, ст. 28 этого документа обязывает последних:

приводить земельные участки и другие природные объекты, здания, сооружения, нарушенные при пользовании недрами, в состояние, пригодное для дальнейшего их использования;

разрабатывать и выполнять мероприятия по охране окружающей среды и месторождений полезных ископаемых;

соблюдать в установленном порядке стандарты (правила, нормы), регламентирующие условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод, а также зданий и сооружений от вредного влияния работ, связанных с пользованием недрами [1].

В процессе полувековой производственной деятельности Солигорского калийного комбината при разработке Старобинского месторождения калийных и поваренных солей, по данным Минприроды, в солеотвалах и хламохранилищах комбината накоплено свыше 350 млн м<sup>3</sup> соледержащей породы. По этим показателям Солигорский промышленный район признан зоной экологического бедствия.

Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды», принятый 17 июля 2002 г. (с изменениями и дополнениями) устанавливает правовые основы охраны окружающей среды, природопользования, сохранения и восстановления биологического разнообразия, природных ресурсов и объектов и направлен на обеспечение конституционных прав граждан на благоприятную для жизни и здоровья окружающую среду. Согласно рассматриваемому закону объектами отношений в области охраны окружающей среды являются земля (включая почвы), недра, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, озоновый слой, околоземное космическое пространство, леса, растительный и животный мир в его видовом разнообразии, особо охраняемые природные территории, типичные и редкие природные ландшафты, климат, естественные экологические системы, иные природные объекты, а также право природопользования.

Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» закрепляет общие положения, государственное управление, права и обязанности граждан и общественных объединений, природопользование, нормирование, метрологическое обеспечение, стандартизацию и сертификацию, природные объекты, подлежащие особой или специальной охране, мониторинг, экономический механизм, контроль и целый ряд других институтов охраны окружающей среды в разрезе природных объектов, в том числе и леса [8].

Закон Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях», принятый 14 апреля 2000 г., определяет правовые основы функционирования и охраны особо охраняемых природных территорий, расположенных, как правило, на землях лесного фонда и являющихся национальным достоянием народа Беларуси, а также их объявления, преобразования и прекращения функционирования [7].

Отдельно следует остановиться на постановлении Совета Министров Республики Беларусь от 21 апреля 1999 г. № 560 «О дополнительных мерах по охране и использованию зубров» [6]. В нем сказано, что в целях упорядочения охраны и использования отдельных микропопуляций зубра в Республике Беларусь правительство считает необходимым принять предложение Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, согласованное с Национальной академией наук Беларуси, о придании статуса основного генофонда для зубров, обитающих в заповедниках и национальных парках, либо резервного генофонда для зубров, обитающих на других территориях республики. При этом установлено, что охрана и использование зубров основного генофонда осуществляются в порядке, предусмотренном для видов животных, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь, а резервного генофонда – в порядке, установленном для диких животных, являющихся объектом охоты, добыча которых допускается только по разовым разрешениям.

Надо отметить, что в вопросе государственного регулирования охраны леса и его компонентов проблема коммерческой охоты на землях особо охраняемых природных территорий является на сегодняшний день, на наш взгляд, одной из самых актуальных и злободневных в Республике Беларусь.

После передачи в 1994 г. национальных парков, заповедников и лесохозяйственных хозяйств из подведомственности Минлесхоза под юрисдикцию Управления делами Президента Республики Беларусь, в зонах особо охраняемых природных территорий была создана система валютной охоты для иностранных охотников.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь «О некоторых вопросах охраны и рационального использования зубров» 27 октября 2007 г. № 1408 были приняты Правила охраны и рационального использования зубров, а названное постановление правительства № 560 отменено [9]. В настоящее время уже постановление правительства № 1408 дополнено постановлением Совета Министров Республики Беларусь «О внесении измене-

ний и дополнений в Правила охраны и рационального использования зубров от 23 ноября 2012 г. № 1073» [5].

Согласно рассматриваемым Правилам белорусская популяция зубра состоит из зубров основного генофонда и зубров резервного генофонда.

К зубрам *основного* генофонда относятся особи, представляющие селекционную ценность, значимую для поддержания белорусской популяции зубра и обладающие высокими физическими кондициями.

К зубрам же *резервного* генофонда, которые подлежат выборочному изъятию из окружающей среды, относятся животные:

с признаками истощения, длящимися больше полугода;

больные с осложнениями и травмированные с повреждениями, опасными для жизни;

самцы любого возраста, изгнанные из стада, покинувшие район обитания популяции (микропопуляции, субпопуляции) и находящиеся более трех месяцев от нее на расстоянии 25 км и более;

зубры, в зимний период находящиеся на территории ферм и силосных буртов и проявляющие агрессивность по отношению к людям и домашним животным;

зубры (самки и самцы), которые проявляют агрессивность к своим сородичам, за исключением самцов – победителей в турнирных поединках из-за самок в период гона (яра), а также телата, родившиеся в период с октября по декабрь включительно.

Автор как серьезный юрист и один из разработчиков национального природоохранного и природоресурсного законодательства прекрасно понимает, что необходимо неукоснительно выполнять действующие нормативные правовые акты, тем более постановления правительства страны, однако как лесовод с почти с 40-летним стажем (в 1974 г. окончил лесохозяйственный факультет Белорусского технологического института) имеет собственное мнение о закреплении в законодательстве факте изъятия зубров резервного генофонда по причине их агрессивности и потенциальной опасности для населения и домашних животных.

Ведь зубр – это социальное животное, стадо которого строится на строгой иерархии. Есть животные с высшим статусом (лидеры), которые это демонстрируют. Уничтожать таких животных, самых успешных в плане выживания, силы и внешних данных, по нашему мнению, преступно. Так считают зоолог ГПУ «Березинский государственный биосферный заповедник» А. Кашталаян и зоолог Полесского радиационного заповедника Т. Дерябина [10].

В заключение следует подчеркнуть, что во все времена и во всех странах существовала конкуренция права природопользования, т. е. изъятия природных объектов и комплексов из окружающей природной среды и ее охраны. От того, каким будет баланс между этими институтами, будет зависеть состояние природы Беларуси.

## Список литературы

1. **Кодекс** Республики Беларусь о недрах // Вед. Нац. собр. Респ. Беларусь. 1998. № 8-9. Ст. 103.
2. **Конституция** Республики Беларусь 1994 г. (с изм. и доп., принятыми на республиканских референдумах 24 ноября 1996 г. и 17 октября 2004 г.). Минск, 2004. 48 с.
3. **Лесное** право Республики Беларусь: учебное пособие / П.М. Ермолинский. Минск, 2007. С. 97-101.
4. **Лесной** кодекс Республики Беларусь от 14 июля 2000 г. (с изм. и доп.) / НРПА Республики Беларусь. 2005. № 196. 2/1163.
5. **О внесении** изменений и дополнений в Правила охраны и рационального использования зубров: пост. Совета Министров Республики Беларусь от 23 ноября 2012 г. № 1073 // НРПА Республики Беларусь. 2012.
6. **О дополнительных** мерах по охране и использованию зубров: пост. Совета Министров Республики Беларусь от 21 апреля 1999 г. № 560 // НРПА Республики Беларусь. 1999. № 35. 5/661.
7. **Об особо** охраняемых природных территориях: Закон Республики Беларусь от 20 октября 1994 г. (с изм. и доп.) // Вед. Нац. собр. Респ. Беларусь. 2000. № 52. 2/171.
8. **Об охране** окружающей среды: Закон Республики Беларусь от 17 июля 2002 г. (с изм. и доп.) // НРПА Республики Беларусь. 2002. № 85. 2/875.
9. **О некоторых** вопросах охраны и рационального использования зубров: пост. Совета Министров Республики Беларусь от 27 апреля 2007 г. № 1408 // НРПА Респ. Беларусь. 2007. № 266. 5/26077.
10. <http://news.tut.by/society/323309/html>

УДК 630.001.18

## ПРОГНОЗЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО СЕКТОРА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: КРИЗИС ЛЕСОРЕСУРСНОГО МЕНЕДЖМЕНТА

**А.П. ПЕТРОВ, доктор экономических наук, заслуженный  
деятель науки РФ, профессор (ВИПКЛХ)**

За последнее время внимание к развитию лесного сектора Российской Федерации привлечено появлением многочисленных прогнозов, выполненных на федеральном и региональном уровнях. При этом горизонты прогнозов все время расширяются без подведения итогов выполненных стратегий и планов, принятых органами государственной власти. Речь идет в первую очередь о результатах достижения показателей производства, установленных Стратегией развития лесного комплекса Российской Федерации до 2020 г., утвержденной совместным приказом Минпромторга России и Минсельхоза России в 2008 г., а также выполнения мероприятий по освоению и развитию лесных ресурсов, утвержденных на 10-летний период лесными планами субъектов РФ в 2008 г.

Настоящей статьёй не поставлена цель обстоятельного анализа того, как выполняются задания федерального и региональных перспективных планов развития лесного сектора. Но при этом имеется много косвенных признаков неблагоприятной ситуации в сфере лесоресурсного менеджмента, о чем свидетельствует дискуссия, организованная на федеральном и региональном уровнях, темой которой стал якобы возрастающий дефицит в лесных ресурсах.

Выступая на пресс-конференции 7 февраля 2013 г. в ИА «Росбизнесконсалтинг» зам. руководителя Рослесхоза Н.С. Кротов заявил следующее [2]: «*в рамках существующего законодательства и существующих подходов к заготовке древесины экономически привлекательные ресурсы на территории РФ практически подошли к пределу* (курсив автора – А.П.), т. е. объем экономически доступной расчетной лесосеки у нас уже весь без исключения задействован в активном пользовании. Если он задействован не весь, то по крайней мере точно весь закреплен на долгосрочной основе среди предприятий ЛПК».

Такое заявление со стороны ведомства, отвечающего за государственное управление землями лесного фонда, является косвенным признанием зависимости стратегии развития лесного сектора от организации менеджмента в области использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов, его законодательного, нормативного и кадрового обеспечения. К сожалению, именно существующий менеджмент, определяющий отношения государства в лице его федеральных и региональных органов власти с частным бизнесом, заложен в основу всех разработанных долгосрочных прогнозов развития лесного сектора.

Основой существующего менеджмента являются монополия федеральной государственной собственности на земли лесного фонда и монопольное положение аренды лесных участков в системе доступа частного бизнеса к использованию лесов.

Определенные попытки изменить подходы к долгосрочному прогнозированию были предприняты ее авторами при разработке проекта ФАО «Прогноз развития лесного сектора Российской Федерации до 2030 г.» (<http://www.fao.org/docrep/016/>

[i3020r/i3020r00.pdf](http://www.fao.org/docrep/016/i3020r/i3020r00.pdf)). Исполнителями проекта на добровольной основе стали 22 российских эксперта. Проект был выполнен в 2011-2012 гг. в открытой публичной дискуссии.

Решающим фактором в оценке перспектив развития лесного сектора был признан спрос на лесопroduкцию на внутреннем и экспортном рынках. Установлено, что для условий Российской Федерации главным барьером на пути развития лесного сектора является низкий спрос на лесопroduкцию на внутреннем рынке, обусловленный низкой покупательной способностью большей части населения. К тому же названная ситуация в дальнейшем может ухудшиться из-за роста импорта лесной продукции как следствие либерализации тарифной и таможенной политики в условиях присоединения к ВТО.

Стимулирование спроса на лесную продукцию со стороны внутреннего рынка должно стать важнейшей составной частью менеджмента в лесном секторе. В этом заключается принципиальная особенность долгосрочного планирования лесного сектора в Российской Федерации в сравнении с зарубежными странами, где государство стимулирует не спрос, а предложение ресурсов.

Особенно показательно в этом направлении стимулирование предложения лесных ресурсов в странах Европы для целей их использования в производстве биотоплива. В Китае объектом стимулирования является выращивание лесных насаждений, представленных быстрорастущими породами, с последующим использованием этого сырья в целлюлозно-бумажной промышленности.

Все существующие прогнозные оценки развития лесного сектора как на федеральном, так и региональном уровнях не содержат обоснованных расчетами предложений, увязывающих планируемые объемы производства, а следовательно, и объемы привлекательных ресурсов с мероприятиями по стимулированию спроса на лесопroduкцию на внутреннем рынке.

На этой же бездоказательной основе построен прогноз развития лесопромышленного комплекса в качестве составной части Прогноза долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 г., подготовленного Минэкономразвития России (<http://gosman.ru/economics?news=28729>).

Если в случае с прогнозом по проекту ФАО известны его авторы с ответственностью последних за достоверность сделанных рекомендаций, то авторы прогноза Минэкономразвития России в части лесного комплекса не заявлены. Все надежды на модернизацию существующих и создание новых предприятий авторы прогноза связывают с привлечением для обеспечения прогнозируемых объемов производства в деревообработке и целлюлозно-бумажной промышленности огромных инвестиционных ресурсов, предоставляемых прежде всего на кредитной основе российскими и иностранными банками. Так, для обеспечения запланированных на 2030 г. по инновационному сценарию объемов производства продукции деревообработки размер инвестиций должен увеличиться в 2,6 раза, а продукции целлюлозно-бумажной промышленности – в 6,8 раза по сравнению с 2010 г.

Все рекомендации прогноза соответствуют зарубежным трендам развития отраслей лесного сектора. Но риски, связанные с их будущим выполнением, во многом будут определяться системой экономических отношений, обслуживающих лесной сектор. Этот вопрос в прогнозе деликатно обойден, хотя при горизонте планирования в 20 лет надежд на то, что в лесном секторе удастся сохранить существующую систему менеджмента, основанную на Лесном кодексе 2006 г., нет.

В отличие от прогноза ФАО прогноз развития лесного сектора, подготовленный Минэкономразвития России, не предусматривает возможности выбора различных векторов движения в зависимости от складывающихся условий и обстоятельств.

С особой осторожностью следует подходить к разработке прогнозов развития лесного сектора в районах Сибири и Дальнего Востока, не полагаясь при этом только на политические решения. Создание Министерства по развитию Дальнего Востока не должно создавать условия для эйфории в плане обязательности форсированного крупномасштабного освоения лесных ресурсов в данном регионе. Регион имеет очень ограниченную и даже уменьшающуюся емкость внутреннего рынка для потребления лесной продукции из-за продолжающейся миграции населения. Развитие экспортных рынков в странах Тихоокеанского региона содержит много неопределенностей и рисков, обусловленных развитием новых видов ресурсов, в частности древесины быстрорастущих пород в качестве сырья для целлюлозно-бумажной промышленности и производства биотоплива.

К сожалению, судя по материалам прогноза, его авторы не очень озабочены влиянием перечисленных факторов и смотрят в будущее с большим оптимизмом. Так, подпрограмма «Развитие лесного комплекса» в составе госпрограммы «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона до 2025 г.» устанавливает на конец планируемого периода рост товарной продукции лесного сектора в 3,5 раза при росте инвестиций в 5 раз.

При планировании развития лесного сектора в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке необходимо понимать, что всегда есть альтернативное решение в виде увеличения лесоресурсного потенциала в европейско-уральской части страны за счет интенсификации лесного хозяйства и лесопользования. В этой связи авторам прогноза нелишне изучить, какие издержки понес лесной сектор СССР из-за принятых в 1960-1970-е годы политических решений по ускоренному перебазированию лесной промышленности в многолесные районы Сибири [1, 3]. Эти издержки выразились потреблением огромных объемов высококачественной хвойной древесины в целлюлозно-бумажном производстве, ростом транспортных расходов на перевозку лесной продукции в европейскую часть страны, включая ее дальнейшую поставку на экспорт из черноморских портов.

Если в советской экономике все дополнительные издержки и потери возмещались государством, то в настоящее время прогноз не должен уходить от установления финансовых обязательств двух сторон в системе государственно-частного партнерства в лесном секторе (государства и частного бизнеса) за результаты принятых решений.

Для того чтобы доказать, что интенсивное развитие лесного хозяйства в европейско-уральской части страны является реальной альтернативой планам форсированного освоения ресурсов в Сибири и на Дальнем Востоке, существующий лесоресурсный менеджмент должен быть радикально реформирован по следующим направлениям: создание конкурентной среды в сфере предложения древесных ресурсов; либерализация ценообразования на древесину на корню; реформирование прав собственности на земли лесного фонда.

### **Создание конкурентной среды в сфере предложения древесных ресурсов**

В настоящее время рынок предложения ресурсов древесины чрезмерно монополизирован двумя обстоятельствами:

законодательно установленным приоритетом аренды лесных участков как формы доступа к их использованию в сравнении с другими формами. Этот приоритет лоббируется давлением крупного бизнеса на органы государственной власти,

принимающие решения по передаче лесных участков в пользование;

законодательно введенным ограничением на доступ к использованию лесных участков через договоры купли-продажи лесных насаждений.

Введение названных ограничений под предлогом борьбы с нелегальной деятельностью на лесозаготовках создало барьеры на пути развития малого и среднего бизнеса, при этом значительные объемы доступных ресурсов выводятся из рынка через заготовку древесины населением для собственных нужд.

По состоянию на 2011 г. предложение ресурсов древесины обеспечивали 10418 договоров аренды лесных участков, большинство из которых заключены на максимально разрешенный срок (49 лет). Длительные сроки аренды отвечают только интересам частного бизнеса, но неизбежно приводят к занижению цены ресурсов из-за отсутствия должной конкуренции.

Монополизация рынка предложения ресурсов усилилась арендой лесных участков под реализацию приоритетных инвестиционных проектов освоения лесов, количество которых составляет 121 с объемом инвестиций около 400 млрд.руб. [2].

Стимулом для развития аренды лесных участков под инвестиционные проекты стали безаукционный доступ к получению прав на заготовку ресурсов и 50 %-ная скидка на нормативный размер арендной платы при отсутствии жестких обязательных требований со стороны государства к установлению срока окупаемости проектов. Именно этот стимул создал соревнование среди субъектов РФ по количеству заявленных инвестиционных проектов и по площади земель лесного фонда, отведенных под реализацию проектов, без учета тех потерь, которые несет государство, не получая дохода от зарезервированных, но неиспользуемых ресурсов.

Для создания конкурентной среды в сфере предложения ресурсов необходимо на законодательной основе увеличить количество форм доступа к использованию лесов, тем самым устранив монополию арендных отношений.

В провинциях Канады, где концессионная система государственно-частного партнерства в использовании лесов реализуется длительное время (почти 100 лет), существует большое множество форм взаимоотношений органов государственной власти с частным бизнесом, различающихся сочетанием прав и обязанностей сторон. Названный подход основан на учете интересов государства и бизнеса в сфере использования и воспроизводства лесов. Распределение лесных лицензий по их видам в провинции Британская Колумбия (Канада, 2011 г.) таково (шт.): лесная лицензия – 587, лицензия на продажу древесины – 573, лицензия на древесину – 422, лицензия на ведение хозяйства – 34, соглашение по балансовой древесине – 10, лицензия на лесной участок – 860, лесное соглашение с муниципалитетами – 47, лицензия на рубку – 3024; общее количество выданных лицензий – 5557 [4].

Освоение ресурсов древесины через договоры аренды следует ограничить только транспортно недоступными лесами.

Наличие инвестиционной программы, главной составной частью которой является строительство дорог, должно стать не исключением при реализации приоритетных проектов, а обязательным условием всех договоров аренды и главным критерием их конкурсного отбора. Конкурсный отбор лесопользователей должен заменить существующий механизм получения прав на заготовку древесины через проведение аукционов, которые создали легальные условия для крупномасштабной коррупционной деятельности [4].

На рынке предложения ресурсов на транспортно освоенных территориях необходимо воссоздать лесные торги с обязательствами хозяйствующих субъектов вести лесное хозяйство или без обязательств делать это. В этой связи необходимо напомнить о высокой эффективности лесных торгов, проводимых в соответствии с положениями Лесного кодекса 1997 г., когда фактическая цена древесины на корню в отдельных регионах превышала минимальные ставки в 5-7 раз.

Заготовку древесины населением для собственных нужд следует подчинить общим правилам ведения предпринимательской деятельности, заменив натуральные льготы денежными. Отсутствие юридически и экономически обоснованного

понимания термина «собственные нужды» превратило данный вид заготовки древесины в нелегальную коррупционную деятельность.

### **Либерализация ценообразования на древесину на корню**

В развитии экономических отношений в системе лесопользования был короткий период, когда Основами лесного законодательства Российской Федерации (1993) был введен механизм установления цен древесины на корню через переговорный процесс при заключении договоров аренды участков лесного фонда и проведении лесных торгов.

В это время из-за тяжелейшего структурного и финансового кризиса большинство предприятий лесной промышленности, потреблявших древесину, оказались неплатежеспособными, что привело к резкому снижению ставок платы и доведению их до нулевых значений. Таким образом финансовый кризис дискредитировал рыночный подход к установлению цен древесины и заменил его администрированием ставок платежей федеральными органами государственной власти.

Начиная с 1997 г. Правительство РФ утверждает минимальные ставки платы, дифференцированные по породам древесины, категориям ее крупности и расстоянию доставки до пункта отгрузки потребителям. Утвержденные Постановлением Правительства РФ от 22 мая 2007 г. № 310 ставки платы за древесину действуют до сих пор без какой-либо индексации, учитывающей инфляцию и другие изменения.

Существующие ставки формируют начальную цену предмета аукциона, которая при отсутствии конкуренции превращается в реально вносимую в бюджет арендную плату.

Директивное назначение ставок платы, когда стороны договора аренды не имеют возможности их изменить даже под влиянием объективных обстоятельств, обусловленных, например, падением цен конечной продукции на экспортных рынках, не стимулирует из-за конфликта интересов государства и бизнеса комплексное рациональное использование лесных ресурсов. В основе этого конфликта лежит распределение лесного дохода между бюджетами Российской Федерации и регионов.

Лесной кодекс 2006 г. установил, что арендная плата и плата по договору купли-продажи лесных насаждений, установленная по результатам аукционов или в случаях, когда доступ к использованию лесов осуществляется без проведения аукционов, по минимальным ставкам, поступает в федеральный бюджет. Но при определенных условиях, указанных в договорах аренды лесных участков и договорах купли-продажи лесных насаждений, органы государственной власти субъектов РФ увеличивают названные выше платежи посредством применения повышающих коэффициентов, создавая соответственно дополнительный доход для региональных бюджетов.

В условиях децентрализации лесопользования этот фактор затрудняет администрирование сбора платы за использование лесов как в федеральный, так и в региональный бюджеты. У органов государственного управления лесами в субъектах РФ не оказалось достаточных полномочий и стимулов для того, чтобы обеспечить поступление в бюджетную систему платы за использование лесов в установленные сроки и в объемах, определенных договорами.

Следствием сказанного является большая задолженность хозяйствующих субъектов, использующих леса, по внесению в бюджеты арендной платы.

Из практики применения Лесного кодекса 2006 г. очевидно, что существующая нормативная база администрирования платы за использование лесов в совокупности с теми недостатками, которые характеризуют доступ к их использованию, определили низкую доходность лесопользования, выражаемую средней фактической ставкой платы за древесину на корню в размере 48 руб. за 1 м<sup>3</sup> в 2012 г.; при этом за последние годы наблюдается неблагоприятная тенденция к снижению этого показателя.

Как показывает опыт зарубежных стран, изменить в лучшую сторону ситуацию с лесоресурсным менеджментом можно, только заменив административные методы управления

лесным доходом экономическими, когда цена древесины на корню будет не директивно назначаться, а устанавливаться по рыночным процедурам исходя из интересов Российской Федерации как собственника ресурсов, субъектов РФ, исполняющих переданные полномочия в сфере лесных отношений, и частного бизнеса, создающего продукцию.

Цена древесины на корню, защищающая интересы частного бизнеса, должна устанавливаться дифференцированно для каждого лесного участка на основании утверждаемых федеральными органами исполнительной власти методических положений, обязывающих учитывать при ее расчете следующую информацию:

- таксационные характеристики насаждений;
- условия эксплуатации насаждений (рельеф местности, состояние грунтов, сезон года, расстояние вывозки круглого леса до пункта реализации);
- структуру потребления круглых лесоматериалов по направлениям их переработки;
- рыночные цены продукции переработки древесины и сортиментов круглого леса при его потреблении в необработанном виде;
- нормативы затрат на лесозаготовках и в деревопереработке;
- нормативный уровень рентабельности в лесопромышленном производстве, обеспечивающий расширенное воспроизводство капитала и рабочей силы.

*Для реализации экономического интереса Российской Федерации в состав рыночной цены включается федеральный лесной налог, который способен заменить собой существующие ставки платы за использование лесов, утверждаемые Правительством РФ.* Этот налог должен не только выполнять фискальные цели, обеспечивая поступление лесного дохода в федеральный бюджет, но и быть регулятором при распределении ресурсов лесного сырья по эффективным направлениям его использования.

Федеральный лесной налог по своей природе способен заменить и экспортные пошлины, введенные для ограничения или полного запрещения вывоза за рубеж круглых лесоматериалов в необработанном виде. При этом результат воздействия высоких ставок федерального лесного налога на поведение бизнеса на экспортных лесных рынках будет аналогичным. Как следствие, замена вывозных экспортных пошлин федеральным лесным налогом создаст благоприятные условия для развития лесного сектора в условиях членства Российской Федерации в ВТО.

Разница между рыночной ценой древесины на корню и федеральным лесным налогом должна принадлежать бюджету субъекта РФ с целью создания средств, которые возвратятся в лесной сектор для финансирования затрат на оплату лесохозяйственной продукции, создаваемой арендаторами на лесных участках, а также на строительство и содержание лесных дорог и объектов социальной сферы.

Поступление части лесного дохода в бюджеты субъектов РФ следует рассматривать как необходимое им вознаграждение за выполнение региональными органами государственной власти функций лесоресурсного менеджмента.

То, как либерализация ценообразования расширяет предложение ресурсов для рынка, убедительно доказывает 20-летняя практика организации торговли, управления зерновым рынком и жилищным строительством.

Исходя из сказанного весьма трудно прогнозировать развитие лесного сектора при сохранении цен древесины на корню, утвержденных постановлением Правительства РФ в 2007 г.

### **Реформирование прав собственности на земли лесного фонда**

Нельзя на период до 2030 г. сохранять в качестве аргумента неприятия частной собственности на лесные земли результаты проведенного в 2012 г. ВЦИОМ по заявке Рослесхоза опроса населения, когда 96 % респондентов категорически высказались против частной собственности на лес [2]. Этот аргумент наивен, так как результаты любого опроса зависят от выбранной аудитории, качества вопросов и политической ангажированности тех, кто его проводит.

В условиях рыночной экономики выбор формы собственности обусловлен исключительно экономическими и социальными условиями. Если доход с 1 га леса, находящегося в частной собственности в Финляндии, на порядок превышает доход, который создается в Республике Карелия при сходных лесорастительных условиях, то эта разница в основном является результатом преимуществ лесоресурсного менеджмента при частном лесовладении.

Несомненно, приватизация лесов как новая для лесного сектора форма государственно-частного партнерства содержит много неопределенностей и рисков, но они будут различными для двух возможных форм частного лесовладения:

1. *Собственником лесов становятся физические лица – граждане Российской Федерации или других стран в зависимости от того, какие ограничения будут введены законодательством.*

Этот вариант организации частного лесовладения сегодня наиболее распространен в странах Европы в силу исторических традиций и хозяйственной освоенности территорий. Наибольшую эффективность показывают хозяйства, в которых органично сочетаются сельскохозяйственное производство и ведение лесного хозяйства вследствие сезонного характера выполняемых работ.

2. *Собственником лесов становятся юридические лица, которые в настоящее время арендуют лесные участки.* Наибольшее развитие такая форма частного лесовладения получила в США, где значительные объемы древесины заготавливаются частными компаниями.

Для принятия политического решения о приватизации лесов в Российской Федерации необходимо создать условия, при которых каждая из двух названных форм будет способна наилучшим образом обеспечить выполнение требований ведения лесного хозяйства, установленных лесным законодательством, без финансовых и экономических рисков.

По мнению многих специалистов в сфере лесного хозяйства (в том числе автора публикации), учитывающему негативный опыт арендных отношений в использовании лесов в нашей стране, предпочтительнее та форма организации лесовладения, в основу которой положена продажа лесных участков физическим лицам для ведения лесного хозяйства. В этом случае частное лесовладение способно заменить аренду лесных участков при небольших объемах заготовки древесины, использование лесов через договоры купли-продажи лесных насаждений, аренду лесных участков для осуществления рекреационной деятельности.

В социальном и экономическом плане приватизация лесов физическими лицами повысит занятость населения в сельской местности, укрепит финансовое положение фермерских хозяйств, позволит ввести в хозяйственный оборот территориально рассредоточенные лесные насаждения.

Во избежание возникновения финансовых и экологических рисков лесное законодательство может на определенный

период ввести ограничения, касающиеся определения максимально возможной площади участков выкупаемых лесных земель. В то же время приватизацию лесов через выкуп у государства арендованных лесных участков следует рассматривать как весьма рискованное по экономическим и экологическим последствиям политическое решение.

**Более чем 15-летний опыт существования арендных отношений не привел к успеху частного бизнеса в области использования лесных ресурсов и наглядно показал, что в стране не накоплены эффективные методы ведения лесного хозяйства на принципах устойчивого лесопользования.**

Существующий механизм арендных отношений не выработал у представителей частного бизнеса отношения к лесу, которое позволяет надеяться, что лесные земли, перейдя в частную собственность, будут находиться в управлении у подготовленного собственника и что решения, которые станут принимать такой собственник при использовании возобновляемого природного ресурса, будут не только подчинены стремлению получить максимальную прибыль, но и действовать в интересах реализации целей и задач национальной лесной политики.

В развитии лесного фермерства есть интересный опыт Китая, где крестьянам, которые по заказу государства выращивают быстрорастущие породы деревьев, участки земли передаются в частную собственность. Через механизм лесного фермерства можно ввести в хозяйственный оборот миллионы гектаров заброшенных сельскохозяйственных земель, расположенных в европейской части страны, и таким путем обеспечить надежное ресурсное перспективное развитие лесного сектора.

*Из всего изложенного выше очевидно, что если перспективное планирование развития лесного сектора основано на существующем лесоресурсном менеджменте без прав или стремления его изменить, то лесной сектор будет постоянно решать проблему преодоления искусственно создаваемого дефицита лесных ресурсов. При этом главной причиной дефицита лесных ресурсов будет дефицит государственного менеджмента.*

#### Список литературы

1. **Лобовиков Т.С., Петров А.П.** Экономика комплексного использования древесины. М., 1975. 280 с.
2. **Материалы** пресс-конференции 7 февраля 2013 г. в РБК заместителя руководителя Федерального агентства лесного хозяйства Н. Кротова // Лесная газета. 2013, 19 февраля.
3. **Петров А.П.** Организация комплексного использования лесных ресурсов. М., 1978. 264 с.
4. **Совершенствование** правоприменения и управления в лесном секторе Российской Федерации: Уч. пособие / Под ред. А.П. Петрова. М., 2011. 240 с.
5. **Экономические** отношения в лесном хозяйстве: зарубежный и отечественный опыт / Под ред. А.П. Петрова. Пушкино, 2013. 98 с.

*К сведению авторов*

**Направляемые в редакцию статьи** (в двух экземплярах) должны соответствовать следующим требованиям:  
**текст** – набор в Word, шрифт Times New Romans, кегль (размер шрифта) – 14, через 1,5 интервала, без переносов, параметры страницы: левое поле – 4,1 см, правое – 2 см, сверху – 2,5 см, снизу – 2,3 см. Объем статьи – до 15 стр.;  
**рисунки** (графики) с подписанными подписями – в конце статьи, каждый на отдельном листе;  
**список литературы** – в алфавитном порядке, не более восьми названий (в списке необходимо указать фамилии авторов, название работы, место, год и номер издания, количество страниц или конкретную страницу);  
**таблицы** – в конце статьи, каждая на отдельном листе и объемом не более 1 стр.

На литературу, таблицы и рисунки ссылки в тексте обязательны.

**Статьи записываются на дискету или диск с условием, что в них можно внести правку.**

Адрес для переписки:

*почтовый* – 109125, г. Москва, Волжский бульвар, квартал 95, корпус 2 (редакция принимает только **простую** корреспонденцию)

*электронный* – red\_leshoz@mail.ru

Т е л е ф о н ы : **8-499-177-89-80** (главный редактор),

**8-499-177-89-90** (редакторы).



## О ТОМ, ЧТО НЕ ДОЛЖНО ВОЙТИ В ЖИЗНЬ

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

Речь пойдет о предлагаемом А.Ю. Ярошенко разделении понятий «лесное хозяйство» и «добыча древесины» (см. его статью в «Лесной газете» № 15 от 26 февраля 2013 г.).

Почему бы нет? Что может быть плохого в том, если в кругу определенных условий каждый будет заниматься своим делом: лесоводы – ведением правильного лесного хозяйства (т. е. всем тем, что положено делать в живых лесах), а заготовители – заготовкой («добычей») древесины в тех древостоях, что были отведены и проданы лесничими в рубку?

На вышеназванные вопросы отвечаю: такое приемлют не везде и не всегда. Так, в некоторых странах издавна считают, что именно лесоводы-лесничие, кроме всего другого, должны заниматься организацией и проведением различных рубок, а также реализацией полученной древесины потребителям.

В нашем прошлом в России нечто похожее было. Потом оно как бы исчезло. Однако вопрос остался: где провести границу между делами и заботами лесоводов (лесничих), с одной стороны, и заготовителей древесины, с другой? С моей точки зрения, ответ на этот непростой вопрос обязан быть глубоко дифференцированным как по социально-экономическим, так и по лесорастительным условиям субъектов РФ.

К сожалению, в обсуждаемой статье речь идет не о разделении или соединении вышеназванных понятий, а о другом, а именно о том, чтобы впредь рассматривать наши девственные леса всего лишь в качестве территорий для «добычи древесины при пионерном освоении тайги...» Далее еще страшнее: предлагается воспринимать такие леса как «естественные месторождения бревен...»

Как могли родиться названные предложения? Очевидно, в силу того, как сказано в статье, что после вырубки девственных лесов их практически невозможно восстановить в исходном уникальном виде. На этой главной мысли автор статьи и построил свои предложения, с которыми я не могу согласиться.

Ниже названы и прокомментированы приведенные в статье аргументы.

1. А.Ю. Ярошенко воспринимает девственные леса тайги в качестве объектов, к созданию которых «человек не имел равным счетом никакого отношения». Однако в том же абзаце он возражает себе сам, сказав, что Российское государство затрачивало усилия и средства на «освоение этого месторождения...»

В связи с вышесказанным не могу не заметить, что усилия прилагались и деньги расходовались в течение весьма долгого времени и что они не были чем-то таким, о чем можно забыть. Чтобы эти леса и все, что было рядом с ними, стали собственностью и богатством России, нужно было расходовать деньги на экспедиции землепроходцев, организацию военных (казачьих) поселений, армию и флот, затем на приведение территории в известность (геодезические съемки и описание земель), строительство городов, дорог, других элементов инфраструктуры и еще, конечно, собственно на лесоправление, первичное обследование лесов, лесопромышленное, а также на их охрану и защиту. Названное делалось не только в Российской империи, но и в СССР. Поэтому с уверенностью скажу: наши таежные так называемые девственные леса являются не случайной халявой, а тем, за что было заплачено (и продолжают платить) не только деньгами, но еще жизнями и здоровьем многих людей. В их числе были не только лесничие, но и таксаторы – «исследователи и строители лесов Севера, Сибири и Дальнего Востока», памяти которых

проф. М.М. Орлов посвятил свои «Очерки лесостроительства в его современной практике» (1924).

Зная о вышесказанном, трудно не упрекнуть тех специалистов в сфере экономической науки, которые не только в СССР, но и теперь продолжают утверждать, что в России (в отличие, например, от Финляндии) достигшие возраста спелости и востребованные заготовителями древостои на корню якобы не имеют цены – стоимости и что они в силу вышеназванной псевдопричины не должны выступать в роли главного товара наших лесничеств на открытых для всех лесных торгах (аукционах).

**Примечание.** Тем, кто следует вышеназванной точке зрения, рекомендую заглянуть в справочник Finnish Statistical Yearbook of Forestry (2012, p. 151). В приведенной там таблице названы, например, следующие **средние** для Финляндии цены древесины сосны **на корню** (в евро за 1 м<sup>3</sup>): пиловочные бревна – 55,4, баланс – 16,1.

Советую также сравнить приведенные цифры с многократно меньшими, которые под видом арендной платы «рисуют» сегодня у нас. Уверен, это позволит лучше понять, почему действующее в разных влиятельных структурах лобби заготовителей древесины уводит правительство и Государственную Думу в сторону от признания у деревьев на корню их товарной сущности.

2. А.Ю. Ярошенко говорит о девственных лесах как о не затронутых человеком пространствах «диких лесов» с присущими только им уникальным биологическим разнообразием и природоохранными ценностями.

Девственным (первичным) лесам А.Ю. Ярошенко противопоставляет вторичные, на возникновение и формирование которых люди оказали то или иное влияние.

В аспекте организации рачительной хозяйственной деятельности в лесах предлагаемое их разделение на две противопоставляемые друг другу категории в принципе принять нельзя. Почему? Потому что не только в России, но и на всей Земле уже практически не осталось того, что мы по инерции продолжаем называть девственными лесами. В действительности есть другое, а именно приуроченные к тем или иным условиям ряды лесных биогеоценозов с разными уровнями уже состоявшегося прямого и опосредованного влияния (воздействия) людей на их видовое и генетическое разнообразие, почву, а также на само происхождение древостоев, их производительность (продуктивность) и на процессы смены поколений деревьев и сопутствующих им существ.

В названных генезисных рядах мы имеем: слева – условно девственные леса (иногда их называют старовозрастными), а правее – трансформированные человеком лесные экосистемы, расположенные в порядке усиления (нарастания) нами вызванных там изменений. Если пойти по этому ряду направо, то в начале пути мы встретим коренные типы хвойных лесов, в том числе такие, которые в их основных чертах сохранили себя в виде исходных биогеоценозов даже после разного числа проведенных неинтенсивных выборочных рубок. Затем на нашем пути окажутся вызванные к жизни сплошными рубками хвойных вторичные мелколиственные древостои, в составе которых может присутствовать (или отсутствовать) та или иная примесь хвойных. А в конце ряда обнаружим, по сути, уже не лес, а плантации (дендрополя), т. е. то, что при более высоких урожаях нужной людям древесины утратило присущее лесам биоразнообразие и саму способность к естественному самовозобновлению.

В принципе без четко обозначенных на планах и в натуре границ в лесном хозяйстве обойтись нельзя. Они особенно важны, когда мы имеем дело с заказниками, заповедниками и другими особо охраняемыми территориями, а также плантациями-дендрополями.

Нужны установленные границы и в хозяйствах с лесами сырьевого назначения (их еще называют эксплуатационными). Однако в названных лесах, с моей точки зрения, нет необходимости возводить плано-организационную китайскую стену, по одну сторону которой находились бы условно девственные леса, а по другую – все остальные. Еще раз отвечу на вопрос – почему. Потому что в *обоих* случаях в лесах надо стремиться вести то, что уже в течение нескольких сотен лет не только лесоводы, но и первые лица государства обозначали термином «правильное лесное хозяйство». О том, каким требованиям такая хозяйственная деятельность в лесах должна отвечать, я уже рассказывал в других публикациях (например, в книге «Вехи лесного хозяйства России». СПб., 2012. 283 с.). Поэтому в дополнение только отмечу, что в разных условиях конкретные цели ведения правильного лесного хозяйства – в аспекте перечней производимой товарной и нетоварной продукции, а также оказываемых услуг – не могут быть одинаковыми. Тем не менее позволю себе назвать то лучшее, к чему мы, имея дело с условно девственными и вторичными лесами, можем и должны, как правило, стремиться. Это сохранение (восстановление) в лесничествах коренных типов леса. Почему? Потому что именно они, являясь результатом бесконечно долгого эволюционного процесса, оказались на пике своего совершенства не только как экосистемы, но и, к нашему счастью, как средообразующие природные механизмы и как источники ценной товарной древесины.

В силу последней особенности коренных типов леса именно они (т. е. условно девственные хвойные древостои, рассматриваемые как спелые и якобы перестойные) являются сегодня главными объектами жестких конкурентных отношений между заготовителями древесины. Понять их стремления лесоводам нетрудно. Труднее сделать другое: опустить и удерживать с помощью правительства шлагбаум, препятствующий хищнической вырубке оставшихся наиболее ценных доступных по экономическим показателям лесов.

3. В качестве аргумента в пользу своего предложения А.Ю. Ярошенко говорит еще о том, что в условно девственных лесах нельзя (или трудно) задействовать сертификацию по системе Лесного попечительского совета (FSC). По этому поводу не могу не заметить: если дело обстоит так, значит надо усовершенствовать используемые стандарты FSC. Данную задачу я не считаю невыполнимой. Более того, в тексте изданной в Сыктывкаре в 2007 г. брошюры «FSC сертификация в России: практические решения» уже присутствует критерий 5.6: «Объемы заготовок лесной продукции (древесины – *И.Ш.*) не должны превышать уровня, обеспечивающего неистощительное лесопользование» (с. 77).

Названное требование, замечу и подчеркну, должно быть жестко привязано (по М.М. Орлову) к каждой хозчасти лесов с относительно однородными социально-экономическими и лесорастительными условиями. Как основополагающее данное требование не может и не должно иметь никаких исключений при его реализации. И уж, конечно, его нельзя заменить предлагаемым А.Ю. Ярошенко подходом к организации рубок в условно-девственных лесах как к «одноразовому виду лесопользования». Почему? Уже потому, что такой вариант организации лесопользования нам давно и хорошо известен. Это концентрированные сплошные и условно-сплошные рубки, результатом которых было и будет превращение территорий с изъятными запасами ценной (товарной!) древесины в экономические пустыни и экологические полупустыни, практически недоступные по причине быстрого выхода из строя неиспользуемых дорог и мостов не только для лесоводов, но и для жителей окрестных селений. С моей точки зрения, подобная организация заготовок древесины в манере ведения в лесах военных действий может иметь место только там, где произошла вызванная стихийными бедствиями массовая гибель деревьев.

В заключение скажу о том, чем особенно опасно предложение А.Ю. Ярошенко, если бы оно оказалось включено в новый Лесной кодекс или в официально принятый документ о национальной лесной политике России. Эту опасность я вижу в том, что рядом с его предложениями нетрудно предугадать появление еще одного, исходящего уже от заготовителей древесины: вообще отказаться от всех задаваемых лесоводами ограничений при проведении лесосечных работ, если таковые выполняются якобы в девственных лесах.

О том, что это очень быстро усугубит и без того плохую ситуацию в лесном секторе народного хозяйства, я в данной статье распространяться не буду. Просто повторю то, что примерно 2300 лет тому назад сказал Аристотель: «Платон мне друг, но истина дороже».

И еще. Наша «лесная истина», полагаю, лежит не за семью морями, а находится гораздо ближе – в трудах лидеров российской лесохозяйственной науки. Концентрат их идей и предложенных решений присутствует в известных книгах Г.Ф. Морозова и М.М. Орлова. Сегодня на различных совещаниях и конференциях имена корифеев вспоминают все чаще. Но это, к сожалению, не сопровождается реализацией их идей в законодательных и иных нормативных документах страны. Вместо этого часто предлагается заимствованное чужое, нередко менее совершенное по своей сути, возникшее и выросшее не в наших условиях и потому не проверенное на практике.

УДК 630\*232

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕСОВ НА БЕРЕГАХ АНГАРЫ ДО ПУСКА ЧЕТВЕРТОЙ ОЧЕРЕДИ БОГУЧАНСКОЙ ГЭС И ПРОГНОЗ ФОРМИРОВАНИЯ СООБЩЕСТВ ПРИ ЗАТОПЛЕНИИ ВОДОХРАНИЛИЩА<sup>1</sup>

**А.П. СИЗЫХ, В.И. ВОРОНИН (Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН)**

Исследования современного состояния лесов береговых линий р. Ангары проведены в соответствии с техническим заданием по экологической экспертизе современного состояния растительности и природной среды в целом, территорий, подлежащих затоплению при пуске четвертой очереди Богучанской ГЭС (относительно территории Иркутской обл.).

По геоботаническому районированию территории Иркутской обл. растительность района исследований (территория от нижнего бьефа Усть-Илимской ГЭС до границы с Красноярским краем) относится к Среднесибирской таежной области Ангарской южно-таежной провинции Нижнеангарской южно-таежной под-

провинции сосново-лиственничных с елью лесов Нижнеангарского южно-таежного округа [1, 6].

Основу растительного покрова исследуемого района образует таежная (бореальная) растительность Урало-Сибирской фратрии формаций Среднесибирских формаций сосново-лиственничных лесов [5], в нашем случае – зоны перехода от среднетаежных лесов к южно-таежным.

Среднетаежные формации представлены сосновыми и лиственнично-сосновыми кустарничково(голубика)-зеленомошными лесами склонов берегов Ангары и ее притоков в границах участка от нижнего бьефа Усть-Илимской ГЭС до границы с Красноярским краем. По характеру структуры и динамике это леса переходного типа с высоким потенциалом смены лесобразующих пород деревьев, на что указывает состав подроста, где существенную роль в сложении яруса играют темнохвойные породы деревьев – кедр (сосна сибирская), ель.

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке междисциплинарных проектов СО РАН № 69 и 77.

Леса южно-таежных формаций представлены сосновым, лиственнично-сосновым, лиственничным и сосново-лиственничным древостоем, а также производными осиново-березовыми кустарничково-зеленомошными группировками по речным долинам, террасам и понижениям. Они составляют основу всего лесного типа растительности района исследований. В структуре сообществ восстановительного ряда (производных лесов) отмечается высокая ценотическая корреляция с лесами основного ряда, что дает возможность характеризовать их как условно коренные.

Лесистость составляет 80-90 % от общей площади исследуемой территории. Представлены в основном спелые и перестойные древостои (до 125-150 м<sup>3</sup>/га по району в целом), где до 60 % составляют сосна и лиственница, до 30 % – береза и осина [2, 3].

В результате проведенных исследований выявлены характерные структурно-динамические особенности пространственной организации лесов района. Согласно составленной геоботанической карте-схеме, территорию затопления представляют сосново-лиственнично-еловые леса (сосна обыкновенная, лиственница сибирская, ель сибирская) с подростом из березы плосколистной и подростом из ели, кедра (сосна сибирская), лиственницы и березы в комплексе с сосново-лиственничными лесами и подростом из ели сибирской с сосной обыкновенной в верховьях притоков Ангары (бассейн р. Каты, правобережье). В низовьях р. Каты развиты еловые леса с лиственницей и в подросте с елью, сосной в комплексе с березово-сосновыми и сосново-лиственничными лесами с елью и в подросте с елью, лиственницей. Здесь же на гарях разных лет формируется лиственнично-березовый подрост с елью.

В бассейне р. Едармы, притока Ангары (левобережье), развиты в основном березово-сосновые с лиственницей леса с подростом из сосны, березы, ели по берегам водотока.

Сосновые с березой, березово-сосновые, лиственнично-сосновые с березой и с подростом из сосны, березы леса создают растительный покров собственно берегов Ангары повсеместно. На месте бывш. сенокосов образовались заросли березы с участием лиственницы и сосны. На островах Ангары формируется березово-сосновый подрост с куртинами соснового древостоя и ели. На рубках и гарях разных лет повсеместно отмечен березняк.

Для территории, подлежащей затоплению (при НПУ до 208 м), характерны сосновые с лиственницей леса с развитым подростом из сосны, лиственницы и ели на склонах по бортам рек, притоков Ангары (до границы с Красноярским краем). Здесь же высока доля производных березовых лесов, в том числе и на островах Ангары, также подлежащих затоплению. Еловые травяные леса долин ее притоков весьма незначительны по занимаемой площади и сосредоточены в верховьях рек.

Особенной чертой структуры растительного покрова территории затопления и непосредственного окружения является высокая степень ее антропогенной нарушенности – рубки и гари прошлых лет. Основу древостоя составляют приспевающие и

спелые леса, однако запас деловой древесины и возможные объемы рубок непосредственно в зоне затопления весьма незначительны, если рассматривать это в аспекте общих запасов по Усть-Илимскому лесхозу в целом. Существенную долю покрытой лесом территории в общей площади затопления составляют производные мелколиственные леса, частично земли сельскохозяйственного назначения (сенокосы, пастбища).

Если учесть то, что ложе будущего водоема предполагается очистить, возможны определенные потери лесных ресурсов в целом для района. Следует отметить, что леса склонов береговых линий рек и их долин (в зоне затопления) имеют ценность в аспектах средосохранения и средообразования (леса первой группы вне зависимости от их современного состояния). Луговая растительность (большей частью производного ряда) имеет также сельскохозяйственное значение.

Леса района исследований по своей структуре и динамике являются составной частью зоны контакта среднетаежных и южно-таежных лесов. Этот аспект, т. е. переходность, всегда характеризуется низкой степенью устойчивости как природной, так антропогенной. Здесь весьма вероятны достаточно значительные перестройки в организации растительности ближайшего окружения. Поскольку в подросте сосново-лиственничных лесов береговых линий, особенно притоков Ангары, существенно представлена ель, в условиях изменения гидрологических режимов рек, впадающих в нее, возможны смены лесообразующей породы и доминирование видов растений, ранее составлявших небольшую долю в сложении сообществ. В верховьях рр. Ката и Едарма, основных притоков Ангары, весьма вероятны процессы заболачивания со сменой видовой и ценотической составляющих структуры сообществ. По берегам Ангары также возможны процессы изменения видового состава растений в лесах повсеместно. На это указывает структура лесов берегов Усть-Илимского водохранилища, образованного несколько десятилетий назад [4], поскольку леса берегов северной оконечности водохранилища и леса берегов Ангары сходны по структурно-динамической организации сообществ. Кроме того, повысится доступность по воде отдаленных территорий берегов водохранилища, что повлечет за собой возникновение пожароопасных ситуаций антропогенного характера и рубок в зимний период.

#### Список литературы

1. Белов А. В., Лямкин В. Ф., Соколова Л. П. Картографическое изучение биоты. Иркутск, 2002. 160 с.
2. Вацук Л. Н. Лесоустройство в Иркутской области. Иркутск, 2001. 104 с.
3. Вацук Л. Н., Швиденко А. З. Динамика лесных пространств Иркутской области. Иркутск, 2006. 391 с.
4. Ефимов Д. Ю. Флора экосистем Усть-Илимского водохранилища. Новосибирск, 2011. 166 с.
5. Растительность юга Восточной Сибири. Карта (М 1: 1500000). М., 1972. 4 л.
6. Экологический атлас Иркутской области. Иркутск, 2004. С. 42-45.

УДК 630\*232

## ОСОБЕННОСТИ РЕСТАВРАЦИИ ХВОЙНЫХ ПОСАДОК В ЯСНОЙ ПОЛЯНЕ

Е. В. СОЛДАТОВА (Музей-усадьба Л. Н. Толстого «Ясная Поляна»)

К хвойным посадкам заповедника относится 4,9 % покрытой лесом площади Музея-усадьбы. Средний возраст насаждений – 55 лет. Культуры хвойных органично вписываются в окружающие их ландшафты темно-серых засечных лесов, придавая особую привлекательность заповедной зоне.

Интерес к выращиванию хвойных пород возник у лесоводов в XIX в., особенно у частных владельцев, лесные дачи которых занимали 67,3 % общей площади лесов Тульской губ. Широко известность приобрел метод искусственного разведения лесов на больших площадях Ф. Майера, управляющего имением И. Н. Шатилова в с. Моховом Новосильского уезда (ныне Орловская обл.). Произведенные им посадки показали возможность выращивания

на черноземах многих хвойных пород, таких как ель, пихта, сосна Веймутова, кедр сибирский, лиственница. Хвойным отводилось значительное место и в имении Кернов в сельце Сежа. Сосна вводилась как высокодекоративная и быстрорастущая порода, дающая, по словам лесоведа Э. Э. Керна, «возможность установить ранние промежуточные пользования и представляющая в смеси с елью прекрасный подгон для ели» [2]. Он говорил о предпочтении густых посадок хвойных (10-14 тыс. на одну десятину), так как «подсадка, пополнения и уход становятся излишними». О лиственнице Э. Э. Керн писал: «...не надо разводить ее чистыми насаждениями, не сажать густо; при смешении с другими породами надо вводить лиственницу или небольшими группами, или же еще лучше вкрапывать в насаждения» [2].

Лев Николаевич Толстой неоднократно посещал с. Моховое, встречался с Ф. Майером, имел дружеские отношения с семьей

Кернов. Работая в 1887-1889 гг. лесничим Подгороднего лесничества Тульской губ., Э.Э. Керн давал советы по разведению леса в Ясной Поляне.

Хвойные породы высаживались Толстыми на протяжении всей их жизни в имении. Первые посадки (1857-1860 гг.) создавались в смешении с лиственными, более поздние (1895-1907 гг.) представляют собой чистые культуры ели с незначительной примесью сосны и лиственницы. Участок «Елочки у колодца» создавался Толстыми в 1903-1907 гг. с густым размещением посадочных мест с примесью сосны и лиственницы. Культуры приживались трудно, и от их создателей требовалось много внимания и заботы. На участке выражены два типа почв: в северной части – серая лесная среднеподзоленная намытая, в южной – дерновая глеевая. Обменная и гидролитическая кислотности – соответственно 0,49-2,62 и 3,96-8,11 мг-экв/100 г почвы, степень насыщенности почв основаниями – 70-82 % в гумусовом горизонте, что говорит о невысоком плодородии. Рельеф – северо-западный склон до 8°.

Лесоустройством 1943 г. насаждение «Елочки у колодца» характеризовалось как культуры ели 35 лет со средней высотой 18 м, диаметром 16 см, полнотой, равной 1. Через 17 лет лесопарковая экспедиция, оценивая насаждения Музея-усадыбы, констатировала: состав культур – 9Е1Лц, ед. С, Б, возраст – 50-55 лет, средняя высота – 23 м, диаметр – 22 см, полнота – 0,85, класс бонитета – Ia. Большой урон хвойным культурам нанесли в 1960-е годы аварийные выбросы Щекинского комбината «Азот», погубив половину насаждений. В 1970-1980-е годы на месте выпавших культур производились реставрационные посадки. К этому времени на участке осталось около 1 га толстовских культур полнотой 0,3-0,4. В эти же годы началось постепенное зарастание разреженных частей участка лиственными породами: липой, кленом, дубом, ильмом, березой. Участок стал терять свой хвойный облик.

Возрастающая в последнее десятилетие роль природной компоненты как важной составляющей мемориальных усадебных комплексов ставит на соответствующий уровень выполнение мероприятий по содержанию и уходу за таковой. Восполнить недостающие элементы определенной исторической эпохи позволяют проводящиеся реставрационные работы. Созданные в свое время еловые посадки (преимущественно на крутых склонах) до настоящего времени имеют огромное водоохранное значение. По мнению некоторых исследователей [7], активная рубка на склонах усиливает отрицательную водоохранную роль древостоев. Поэтому ранее практиковавшийся способ реставрации насаждений заповедника с использованием сплошной вырубki расстроченных древостоев и последующей посадки на этом месте культур требуемых пород был заменен новым. Он не требует сплошной раскорчевки насаждений, благодаря чему сохраняются старовозрастные деревья, лесная среда участка и в целом яснополянский ландшафт. Постепенный метод реставрации заключается в введении культур под полог насаждений в «окна» (прогалины), образовавшиеся от вывала деревьев с корнем, от удаления усохших экземпляров и нежелательных древесных пород (для хвойных культур это лиственные, не упоминающиеся в мемориальном составе насаждения – Е. С.). На участке «Елочки у колодца» на площади 0,72 га реставрационные работы начаты в 1997 г.

Первый этап включал изучение истории участка и его натурное обследование. У произрастающих старовозрастных елей выявлены корневые гнили, вызванные возбудителями *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. и *Armillariella mellea* (Vahl. ex Fr.) Karst. Эта проблема, относящаяся к числу экологических, возникла как следствие широкомасштабного создания монокультур хвойных на местообитаниях, не соответствующих экологическим потребностям этих пород, и переноса на объекты традиционно сложившегося режима лесовыращивания без учета их предрасположенности к поражению. При обильных снегопадах в молодых отреставрированных посадках наблюдается снос деревьев на высоте 3-6 м от основания ствола, причиной чего, по данным

ряда авторов [3], является образование у елей широкоствольной древесины, отличающейся пониженными механическими свойствами. Согласно исследованиям, рост еловых насаждений в условиях засек после 40 лет снижается, а к 60 годам начинается их распад. Естественное возобновление ели на участке недостаточно для формирования хвойного насаждения. Напочвенный покров представлен прелесником многолетним, зеленчуком желтым, подмаренником душистым, гравилатом, папоротником, лютиком, земляникой, вербейником монетчатый.

Следующий этап реставрации – расчистка участка от поросли лиственных пород, удаление усохших елей и изучение условий роста для будущих культур. На участке образовалось несколько «окон» площадью от 200 до 450 м<sup>2</sup>. В каждом из них в течение вегетационного сезона 1997 г. проводились метеонаблюдения и замеры освещенности.

Ель – теплолюбивая и в то же время холодостойкая порода. С суммой эффективных температур (+10 °С и выше) тесно связаны интенсивность роста, характер плодоношения и жизнестойкость молодых побегов. Хорошее прогревание почвенных слоев ранней весной и во время роста древесной растительности способствует повышению активности корневой системы и обеспечивает лучшее прохождение химических реакций в почве. Повышение же активности корневых волосков в вегетационный период ускоряет набухание почек, а также всю деятельность ассимиляционного аппарата. Температура воздуха в «окнах» измерялась в 9 и 12 ч, почвы – в 12 ч. Атмосферные термометры (6 шт.) подвешивались на имеющейся в «окнах» растительности на высоте 1-1,2 м. Тепловой режим изучался на глубине 5 и 25 см.

В утренние часы температура нижних слоев воздуха в «окне» меньшего размера была выше на 0,5-0,7 °С, чем в более изреженном. Дневные температуры в обоих «окнах» практически одинаковы.

Температура почвы на глубине 5 см в начале и конце лета в небольшом «окне» выше на 0,4-1,2 °С, с конца июня по август – ниже на 0,3-0,5 °С, чем в «окне» большего размера, на глубине 25 см на протяжении вегетационного сезона в «окне» площадью 200 м<sup>2</sup> – ниже в среднем на 0,5 °С, чем в большем (450 м<sup>2</sup>).

Отличительная особенность ели обыкновенной – распространение ее в широком диапазоне световых условий. Она растет не только при полном солнечном освещении, но и при очень сильном затенении, в частности под пологом материнского древостоя, куда проникает не более 3-5 % дневного света. В шкале светостойкости древесных пород ель занимает одно из последних мест, уступая в теневыносливости лишь тису и пихте. Результаты исследований, в том числе в опытах с регулируемым световым режимом, приведенные в книге Н.И. Казиминова «Ель», показали, что наиболее интенсивный фотосинтез, лучшее развитие и максимальный прирост у дерева отмечены при 70-100 %-ной освещенности [1]. Хорошая освещенность, особенно прямыми солнечными лучами, необходима ели также для ее цветения и плодоношения. Согласно данным исследователей [4], для нормального роста ели нужна интенсивность света 30-40 тыс. лк. Такая освещенность характеризует предел для светового насыщения фотосинтеза в еловой хвое верхних побегов (световой хвое).

Силу света определяли люксметрами, градуированными на измерение освещенности от 0 до 50 тыс. лк (фотоэлемент площадью 27,5 см<sup>2</sup>). В каждом «окне» проводилось по 30 замеров утром (9 ч) и в полдень (12 ч). В утренние часы освещение поверхности измерялось несколькими десятками люксов, затем оно увеличивалось и к 12 ч в безоблачные солнечные дни достигало 36 тыс. лк. В полдень летних месяцев происходит незначительное увеличение освещенности всех «окон», в утренние часы определенной закономерности установить не удалось (табл. 1).

Результаты замеров температур воздуха, почвы и освещенности в «окнах» участка «Елочки у колодца» в целом свидетельствуют о благоприятных условиях для создания в них подпологовых культур. Следуя рекомендациям по защите хвойных от корневой губки [6], в образовавшиеся «окна» посажены ели и сосны (единично) с размещением 2,5х2,5 м и с введением в состав хвойных культур лиственных пород. Поскольку положительное аллелопатическое влияние на преобладающую в посадке ель имеет береза, ее решили вводить буферными рядами с размещением 1,5х1,5 м, отделяющими старовозрастные культуры ели от молодых посадок и внутри молодых посадок. В целях профилактики борьбы с корневой губкой и для защиты хвойных от вредных природных явлений на участке частично оставлены лиственные породы порослевого происхождения.

Таблица 1

Освещенность «окон» в зависимости от их размеров и времени суток, тыс. лк

Размер «окна», м <sup>2</sup>	Дата замеров в 1997 г.					
	6 июня	29 июня	13 июля	28 июля	17 августа	14 сентября
200	4,98	4,81	2,5	5,02	1,2	2,7
	26,31	30,37	25,18	25,18	15,82	9,64
450	4,13	3,1	2,98	4,83	1,6	4,38
	32,9	36,21	36,49	32,75	33,18	15,4

Примечание. В числителе – 9 ч, в знаменателе – 12 ч.

Таблица 2

## Рост культур хвойных пород на участке «Елочки у колодца»

Показатели	Год учета	Год закладки культур и площадь «окна»	
		1998, 450 м <sup>2</sup>	2004, 200 м <sup>2</sup>
Высота, м	2005	3,73 ± 0,14	0,96 ± 0,061
Диаметр у основания ствола, см	2004	6,02 ± 0,25	2,20 ± 0,109
	2005	6,74 ± 0,27	2,28 ± 0,109
Прирост по высоте, м	2001	0,37 ± 0,019	-
	2002	0,31 ± 0,024	-
	2003	0,41 ± 0,037	-
	2004	0,40 ± 0,016	0,170 ± 0,022
	2005	0,59 ± 0,05	0,190 ± 0,021
Проекция кроны, м	2004	1,38 ± 0,045	0,670 ± 0,036
	2005	1,97 ± 0,06	0,70 ± 0,035

Рост и развитие культур разделили на ряд фаз-этапов:

**фаза приживания** непосредственно наступает за производством культур. В этой фазе высаженные растения восстанавливают свою корневую систему, которая тесно соприкасается с почвой. Примерная длительность фазы – около 5 лет. К ней приурочена обязательная инвентаризация культур первого года выращивания, а также третьего и пятого календарных годов закладки. Качество культур по приживаемости определяется по шкале с принятыми градациями (%): 95-100, 85-94, 70-84, 50-69, 25-49, менее 25 [5]. На второй календарный год проводится визуальный осмотр культур для определения их состояния и объемов дополнения. Для каждого «окна» вычисляется показатель приживаемости лесных культур (процент сохранившихся растений к фактически высаженному их количеству). Измерения высот, диаметров, приростов хотя и создают некоторое представление об успешности и состоянии культур, однако их величина находится в зависимости от показателей посадочного материала. Поэтому здесь можно ограничиться минимальным числом измерений – примерно по 25 в каждом «окне». Важно выявить степень зараженности культур энтомо- и фитовредителями и их влияние на состояние культур. Обязательны установление причин гибели культивируемых растений и снижения или потери качества лесных культур, разработка мер по восстановлению и поддержанию качества посадок;

**фаза, предшествующая смыканию**, начинается с 5 лет и продолжается до начала смыкания между рядами или биогруппами, т. е. ориентировочно до 10 лет. Изучение культур в этой фазе позволяет получить более надежные данные об их успешности, сделать выводы о правильности и целесообразности применявшейся агротехники и подбора пород, наметить мероприятия по уходу за посадками. Определяющими качественными показателями роста культур являются ширина междурядий, наличие культивируемых жизнеспособных деревьев на 1 га, высота, диаметр ствола и кроны, прирост по высоте по годам. Измерение диаметров на высоте 1,3 м проводится в тех случаях, когда все деревья достигли этой высоты и средняя высота их будет не менее 4 м. При культурах меньшей высоты измерения проводятся у основания ствола;

**фаза формирования древостоя**, на протяжении которой древесные породы формируют верхний полог, подчиняющий нижние ярусы растительности. Древостой достигает так называемого критического возраста, когда потребность культур во влаге и зольных веществах почвы доходит до максимума. В это время выявляется устойчивость созданных культур; изучение их позволяет подвести итоги по результативности культур, сделать выводы и наметить мероприятия, повышающие жизнестойкость и дальнейшее развитие древостоя, а также определить возможность использования накопленного опыта при выращивании новых культур. Длительность фазы может сильно варьировать, но в большинстве случаев ее можно ограничить 20-летним возрастом.

Производство культур на участке осуществляли в течение 1998-2004 гг. Весной 1998 г. высадили 152 хвойных и 170 берез. Посадочный материал ели – 5-летние саженцы из Плавского питомника Тульской обл. высотой 1,1 м. Приживаемость культур в

первый год составила 100 %, на третий – 96, на пятый – 85 %. Дополнение проводилось весной 1999 г. в количестве четырех елей, в 2000 г. – шести, в 2002 г. – 23. Весной 1999 г. посажено еще 200 елей. Их приживаемость в первый год была 96 %, на третий – 98,5, на пятый – 95 %. В 2002 и 2003 гг. проведено дополнение культур (соответственно 3 и 10 шт.). Ежегодно на отдельных елях появляются незначительные (до 1 %) повреждения еловым пилильщиком. Основными же причинами гибели единичных экземпляров являются слом из-за вывала с корнем старовозрастных деревьев и зоогенный фактор (повреждение стволов сосен самцом косули). Так, из посаженных в 1998 г. 13 сосен до настоящего времени сохранилось только три, остальные усохли и заменены новыми в ходе дополнений.

В результате вывала толстовских елей, усыхания старовозрастных берез от деятельности листовного сверлильщика и их удаления на участке возникли новые «окна». В 2004 г. (наиболее подходящем для роста культур) высажено 100 елей. Посадочный материал выращен в яснополянском питомнике из семян, собранных с еловых участков заповедника. Высота елей – 0,7-1 м, приживаемость культур осенью первого года составила 100 %.

Для оценки быстроты роста деревьев сравнивали значения средних приростов по высоте посаженных культур с приростами, которые имели в молодом возрасте уже растущие на участке посадки 1970-х и 1980-х годов. Первые, по материалам лесоустройства 1983 г., в 13 лет имели высоту 5 м, вторые в 3 года – 1,5 м [8]. Средний прирост культур 1970 г. составил 0,39 м, 1980 г. – 0,5 м, 1998 и 2004 гг. (рассчитанный математическим путем) – соответственно 0,53 и 0,48 м, что существенно не отличается от приростов культур, ранее посаженных в тех же экологических условиях. Показатели роста культур 1998 и 2004 гг. приведены в табл. 2.

Итак, результаты первых этапов реставрационных работ значительно преобразили участок. Разновозрастность хвойного древостоя, его многоярусность во многом повысили привлекательность насаждения, устойчивость к неблагоприятным факторам среды (погодным и техногенным) и воздействию фито- и энтомофагов. Увеличилось разнообразие и красочность напочвенного покрова участка. Теневые лесные виды – пролесник и сныть, господствовавшие на участке до реставрации, – уступают место более светлолюбивым видам: медунице неясной, лютикам золотистому и кашубскому, доминирующим в насаждении. Часто встречаются земляника мускусная, подмаренник душистый, вероника дубравная, ландыш майский, майник двулистный, ребе – купена многоцветковая, воронец колосистый, гнездовка настоящая.

Сохранение культурного наследия России, в том числе и природных ландшафтов Ясной Поляны, является важной задачей. Поэтому для восстановления насаждений мемориального участка «Елочки у колодца» был проведен целый комплекс исследований, позволивших выбрать наиболее оптимальный способ их реставрации.

## Список литературы

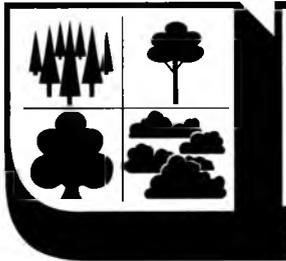
1. Казимиров Н.И. Ель. М., 1983. С. 14-15.
2. Керн Э.Э. Лесонасаждение при с. Сежа Тульской губернии и уезда. СПб., 1904. 29 с.
3. Лобанов А.В., Гранатов Л.Б. Заключение по состоянию хвойных насаждений музея-усадьбы Л.Н. Толстого «Ясная Поляна» / 5-я Московская АФЛУ экспедиция ВО «Леспроект». М., 1964.
4. Миронов В.В. Экология хвойных пород при искусственном лесовозобновлении. М., 1977. С. 196.
5. Огиевский В.В., Рубцов Н.И. Лесные культуры и лесные мелiorации. М., 1960. С. 210-215.
6. Основные положения по защите сосны, ели и пихты от корневой губки / Е.И. Ладейщикова, Г.Д. Белый, А.Г. Черных и др. Харьков, 1991. 24 с.
7. Попов В.В. Формирование широколиственных насаждений и рубки ухода / Труды госзаповедника «Тульские засеки». Вып. IV. Тула, 1949. С. 58.
8. Проект организации и ведения лесопаркового хозяйства Музея-усадьбы Л.Н. Толстого «Ясная Поляна» / Таксационные описания. М., 1983. С. 143-150.

## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Не забудьте своевременно оформить подписку на журнал «Лесное хозяйство»  
на II полугодие 2013 г.

Подписку можно оформить с любого месяца в отделениях Роспечати.

Индекс журнала – 70485



# ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

УДК 630\*228

## БЕЛОРУССКИЙ ОПЫТ УСКОРЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ КРУПНОМЕРНОЙ И БАЛАНСОВОЙ ДРЕВЕСИНЫ ЕЛИ НА ПЕСНЫХ ПЛАНТАЦИЯХ

**С.С. ШТУКИН, доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор (УО «БГТУ»)**

Известно, что леса – это не только источник древесного сырья, но и важнейшее условие сохранения жизни на Земле [2]. Поэтому на современном этапе развития человечества все большее значение приобретают высокоэффективные технологические процессы, которые учитывают их двойственную роль. Особенно актуально это для промышленно развитых регионов, где леса обеспечивают общество ценными и незаменимыми материалами. Однако создание искусственных лесов даже в таких регионах не всегда дает желаемые результаты.

Опыт лесовосстановления в России показывает, что сплошные рубки привели к нежелательной смене породного состава лесов на огромных территориях, в результате чего богатейшая лесная держава мира столкнулась с постоянным дефицитом качественного пиловочника и хвойных балансов [4]. Нежелательная смена пород имеет место и в Беларуси. Как и раньше, создаем лесные культуры и после перевода их в покрытые лесом земли фактически бросаем на самовыживание, проводя редкие рубки ухода и лесозащитные мероприятия. Необходимо искать новые стратегические пути построения отношений с лесом на основе баланса сырьевых и средообразующих ресурсов. В этом плане наряду с классическим лесоводством, целью которого является создание и выращивание устойчивых, саморегулирующихся и долговечных систем, особый интерес представляют лесные плантации, позволяющие специализировать лесное хозяйство на производстве наиболее ценной лесной продукции [4]. *Лесные плантации – это лесные культуры, создаваемые и выращиваемые по интенсивным технологиям с целью ускоренного получения большего количества древесного сырья с заранее заданными параметрами.*

В Беларуси разработка нового метода воспроизводства лесных ресурсов ведется на экспериментальной основе с середины 1970-х годов, а производственные лесные плантации начали создавать во второй половине 1980-х. В советские времена для Светлогорского ЦКК создавали лесные плантации сосны, в настоящее время для Шкловского комбината по производству газетной бумаги – плантации ели европейской. В последние годы приступили к закладке энергетических плантаций в основном сосны (беспроектный вариант). В 1970-1980-е годы опытные работы выполнялись в рамках целевой комплексной программы, утвержденной Госпланом

СССР, под общим научным руководством проф. И.В. Шутова. К настоящему времени на опытных и производственных лесных плантациях накоплен солидный опыт плантационного лесовыращивания, позволяющий определить, в каких условиях нужно выращивать древесное сырье с определенными параметрами по интенсивным технологиям и в каких приоритетно классическое (экологическое) лесоводство, целью которого является формирование полноценной лесной экосистемы путем естественного зарастивания.

Исследование продуктивности опытных лесных плантаций ели европейской выполнено в трех стационарах (кв. 156 Глубокского лесничества ГОЛХУ «Глубокский опытный лесхоз», кв. 40 Подсвильского и кв. 51 Прошковского лесничеств ГЛХУ «Двинская ЭЛБ») [3]. В первом стационаре лесные плантации получены разреживанием 17-летних лесных культур, созданных весной 1966 г. на старопахотных почвах с густотой посадки растений 10 тыс. шт/га. Площадь участка – 7,2 га. Тип лесорастительных условий – D<sub>2</sub>. Повторность вариантов опыта – двукратная.

Биометрические учеты в первом стационаре проведены в августе 2011 г. в варианте с густотой 1,4 тыс. шт/га, где был вырублен каждый второй ряд деревьев, а в рядах проведена селекционная рубка. Размещение древесных растений – 4,2х x 1,6 м. У 700 деревьев-лидеров на 1 га за два приема обрезаны сучья до высоты 6,5 м. Рост древостоев изучали также в секции с размещением деревьев 2-рядными кулисами. В качестве контроля использовалось насаждение с размещением деревьев 5-рядными кулисами без разреживания в рядах, где густота лесных культур в начале опыта (17 лет) составляла 5,9 тыс. шт/га.

В первом стационаре запас древостоя к 46-летнему возрасту в секции с густотой после разреживания 1,4 тыс. шт/га составил 372 м<sup>3</sup>/га (табл. 1). Средний диаметр древостоя на 2 см превысил оптимальный средний диаметр для заготовки балансов [1]. На данном объекте в 2003 г. проведена рубка ухода (прореживание) и заготовлено 78 м<sup>3</sup>/га древесины. Общая продуктивность древостоя в секции с густотой 1,4 тыс. шт/га составила 450 м<sup>3</sup>/га.

Особое внимание при плантационном лесовыращивании уделяется размещению растений на лесокультурной площади [4]. В этом плане значительный интерес представляет секция с размещением деревьев 2-рядными кулисами, где густота стояния древесных растений после разреживания составляла 1,8 тыс. шт/га. В этой секции при постановке опыта каждый

Таблица 1

**Рост опытных лесных плантаций ели европейской и контрольных насаждений**

Вариант опыта; густота в начале опыта, тыс. шт/га	H <sub>ср</sub> , м	D <sub>ср</sub> , см	Полнота	Бонитет	Густота, тыс. шт/га	Запас, м <sup>3</sup> /га
<i>Кв. 156 Глубокского лесничества, возраст культур – 46 лет</i>						
Культуры рядами; 1,4	22,1	24,2	0,87	Ia	767	372 (78, 450)
2-рядная кулиса; 1,8	22,4	21,1	1,04	Ia	1192	449 (25, 474)
Контроль (5-рядная кулиса); 5,9	20,2	17,1	1,24	I	2100	469 (40, 509)
<i>Кв. 40 Подсвильского лесничества, возраст культур – 30 лет</i>						
2-рядная кулиса; 3,1	20,6	25,2	0,94	Ib	725	370
Контроль; 3,1	17,6	16,0	1,16	Ib	2025	355

**Примечание.** В скобках первая величина – количество вырубленной при прореживании древесины, вторая – общее количество выращенной древесины.

Рост опытных лесных плантаций ели при разных способах подготовки площади и обработки почвы

Вариант опыта:	$D_{cp}$ , м	$D_{cp}$ , см	Сумма площадей сечения, м <sup>2</sup>	Полнота	Бонитет	Густота, тыс. шт/га	Запас, м <sup>3</sup> /га
Контроль (без корчевки пней, ПКЛ-70, разреживание, обрезка сучьев)	14,1	14,7	25,84	0,86	Ia	1500	193
Корчевка пней широкими полосами, обрезка сучьев, люпин:							
без разреживания	10,8	9,4	25,42	1,03	I	3540	159
с разреживанием	14,6	13,8	26,50	0,86	Ia	1729	214
Корчевка пней узкими полосами, разреживание, обрезка сучьев	13,1	13,4	24,40	0,85	I	1743	175

третий ряд был вырублен полностью, а в кулисах проведена селекционная рубка, после которой расстояние в рядах увеличилось до 1,76 м. При проведении прореживания заготовлено 25 м<sup>3</sup> древесины, а общая продуктивность древостоя составила 474 м<sup>3</sup>/га.

Следует подчеркнуть, что данная опытная лесная плантация имеет существенные преимущества перед другими вариантами опыта. При размещении древесных растений 2-рядными кулисами обеспечивается уход за каждым деревом с помощью машин и механизмов, а также достаточная густота посадки для формирования насаждений из господствующих деревьев и условия для проведения химических уходов (контактным способом). Создаются условия для механизированной обрезки сучьев, трелевки и вывозки древесины, снижения пожарной опасности формируемых насаждений (путем использования части широких междурядий для минерализации полос) и комплексного использования лесокультурной площади. На вырубках проектируемые широкие междурядья можно использовать для укладки порубочных остатков, что снижает трудоемкость этого мероприятия и обеспечивает условия для качественной обработки почвы.

В контроле к возрасту 46 лет запас древостоя достиг 469 м<sup>3</sup>/га, а при проведении прореживания заготовлено 40 м<sup>3</sup>/га. Следовательно, общая продуктивность древостоя в контрольной секции составила 509 м<sup>3</sup>/га. По высоте контрольные древостои на 1,9 м уступают лесным плантациям. Средний же диаметр древостоя на опытной лесной плантации на 29 % больше диаметра контрольного показателя.

Исследование продуктивности выполнено также на опытной лесной плантации ели, созданной весной 1982 г. в кв. 40 Подсвицкого лесничества на старопахотных почвах и достигшей 30-летнего возраста (см. табл. 1). Тип лесорастительных условий – D<sub>2</sub>. Наибольший интерес представляет опытная плантация, заложённая саженцами с люпином многолетним и размещением 2-рядными кулисами, где в 12-летнем возрасте выполнены разреживание древостоя до 720 шт/га, а позже обрезка сучьев до высоты 6–6,5 м, что в наибольшей степени отвечает требованиям технологии плантационного лесовыращивания. Поэтому биометрические учеты проведены в этой секции, а также в лесных культурах рядами с люпином многолетним, где разреживание не проводилось (контроль). Установлено, что к 30-летнему возрасту запас древостоев на опытной лесной плантации с применением биологической мелиорации на богатых почвах составил 370 м<sup>3</sup>/га. Это на 15 м<sup>3</sup> больше, чем в контрольном насаждении. Средний диаметр древостоя к 30 годам достиг 25,2 см и на 9,2 см превысил контрольный показатель.

В июне 2012 г. в данном стационаре проведено исследование качества древесины. Установлено, что с увеличением диаметра деревьев снижается базисная плотность древесины. Так, на лесных плантациях ели она снизилась с 371 кг/м<sup>3</sup> (ступень толщины 16 см) до 329 кг/м<sup>3</sup> (32 см), т. е. на 11 %. Подобная закономерность, но менее выраженная, характерна и для контрольного насаждения, где снижение базисной плотности составило 5 %. Наиболее существенно то, что плотность древесины на лесных плантациях ели в целом по насаждению оказалась меньшей по сравнению с контрольными вариантами, о чем свидетельствуют средневзвешенные показатели базисной плотности древесины насаждений (354 ± 3,5 и 373 ± 3,6 кг/м<sup>3</sup>). В первую очередь это связано с более широкими годичными слоями стволов на лесных плантациях из-за большей толщины деревьев в насаждениях. Однако результаты статистической обработки свидетельствуют о том, что наблюдаемое снижение плотности древесины на лесных плантациях не является достоверным ( $t_{\phi}=2,2$  при  $t_{cr}=3,2$ ).

Биометрические учеты выполнены также в кв. 51 Прошковского лесничества, где весной 1984 г. заложены опытные лесные плантации ели на свежей вырубке с целью выявления эффективности корчевки пней широкими и узкими полосами, применения биологической мелиорации, а также проведения разреживания молодняков и обрезки сучьев [3]. Тип лесорастительных условий – B<sub>2</sub>, тип леса – ельник мшистый. Корчевка пней осуществлялась осенью 1983 г. корчевателем МП–2Б в агрегате с трактором Т-130. Для посадки лесных плантаций использовали 3-летние селекционные сеянцы ели. Посадка сеянцев осуществлялась лесопосадочной машиной МЛ-1 в агрегате с трактором Т-74 при отбраковке 30 % худших сеянцев. Заложены опытные плантации 2-рядными кулисами с чередующимися широкими (3–3,5 м) и узкими (1,5–2 м) междурядьями. Густота посадки растений – 5 тыс. шт/га. Люпин вводился на втором году роста ели на раскорчеванных широких полосами вырубках. Селекционное разреживание древостоя проведено в 12-летнем возрасте, а для дальнейшего роста отбирались деревья-лидеры в количестве 1,5–1,8 тыс. шт/га.

Результаты биометрических учетов, выполненных в сентябре 2012 г. в третьем стационаре, даны в табл. 2. Наибольшая средняя высота древостоя ели (14,6 м) в 29-летнем возрасте в условиях ельника мшистого отмечена в секции, где проводилась корчевка пней и разреживание, а также вводился люпин. Контрольные древостои достигли среднего диаметра 14,7 см и превосходят древостои, выращенные на делянках с корчевкой пней широкими и узкими полосами, а также с введением люпина, на разреженных участках на 6–9, на неразрезанных – на 36 %, что связано с наличием на последних большого количества отставших в росте древесных растений. Некоторое различие по среднему диаметру на контрольном и разреженных участках связано с меньшей сохранностью культивируемых растений и густотой стояния деревьев (на 229–243 шт/га) в контрольном древостое. Следует подчеркнуть, что на всех делянках независимо от способа подготовки площади и обработки почвы к 29-летнему возрасту сформировались высокоплотные древостои.

Известно, что в условиях ельника мшистого формируются древостои II, реже I класса бонитета. На опытных лесных плантациях мы наблюдаем увеличение этого признака древостоя до Ia класса. Это связано с увеличением средней высоты древостоя после разреживания, а также с повышением эффективности биологической мелиорации в разреженных древостоях, где светолюбивый люпин накапливает значительно большую биомассу. При этом необходимо учитывать, что ель особенно чутко реагирует на биологическую мелиорацию [3].

Густота стояния древесных растений на неразрезанных делянках составляет 3,54 тыс. шт/га и превышает этот показатель на разреженных участках в 2–2,4 раза. Однако, несмотря на высокую густоту, запас на участке, где разреживание не проводилось, на 18 % меньше запаса на контрольном. Это связано с ухудшением плодородия лесных почв после корчевки пней широкими полосами, а также с тем, что на неразрезанной делянке снижается эффективность биологической мелиорации. При введении же люпина многолетнего на втором году роста и проведении селекционной рубки в середине I класса возраста негативные последствия корчевки пней широкими полосами значительно смягчаются. Происходит это за счет повторного интенсивного разрастания люпина многолетнего. Следует также учитывать, что такой способ подготовки площади позволяет механизировать посадку леса и резко снижает затраты на проведение агротехнических и лесоводственных уходов.

Следовательно, корчевка пней широкими полосами в условиях ельника мшистого отрицательно влияет на продуктивность древостоя. Контрольный вариант (обработка почвы плугом ПКЛ-70А без корчевки пней и биологической мелиорации) по продуктивности мало уступает варианту с применением широкополосной корчевки вырубки, с разреживанием и введением люпина многолетнего. Однако он не обеспечивает на лесных плантациях технологической доступности территории. На вырубке без корчевки пней невозможна качественная обработка почвы, а значит и создание полноценных лесных плантаций. На богатых почвах наблюдается большой отпад культивируемых растений, резко увеличиваются расходы на проведение агротехнических и лесоводственных уходов. Вид таких лесных плантаций не соответствует их названию.

Продуктивность и сохранность производственных лесных плантаций ели исследовали в Бобруйском, Глусском, Кличевском и других лесхозах Беларуси. При этом в Городецком лесничестве ГЛХУ «Бобруйский лесхоз» установлено, что на старопашотных богатых почвах (тип лесорастительных условий – D<sub>2</sub>) средняя высота древостоя ели европейской в возрасте 27 лет составляет 15,5 м, средний диаметр – 12,4 см. Растет древостой по Ia классу бонитета. Густота стояния древесных растений – 3700 шт/га, что в первую очередь связано с теневыносливостью ели. Запас древостоя достиг 362 м<sup>3</sup>/га.

На вырубках с богатыми почвами сохранность лесных плантаций, как и лесных культур, как правило, очень низкая. По сути, на месте погибших производственных лесных плантаций ели и лесных культур этой породы сформировались путем самозарастания лесные экосистемы в основном из мягколиственных пород с примесью хвойных и твердолиственных видов. Это связано с тем, что в данных условиях для сохранения нужного состава древостоя требовались качественная подготовка площади и обработка почвы, а также интенсивные агротехнические и лесоводственные уходы.

Таким образом, анализ приведенных, а также опубликованных ранее результатов исследований [3] свидетельствует о том, что в Беларуси и России назрела необходимость внесения изменений в стратегию возобновления хвойных лесов. В связи с тем, что вырубки с богатыми почвами являются самыми проблемными, а плантационное лесовыращивание в этих условиях дает наилучшие результаты, необходимо усилить концентрацию средств именно на этом направлении, что позволит более успешно решать проблему сырьевых ресурсов как для Беларуси, так и для лесодефицитных регионов России.

**Вырастить лесные плантации на вырубках с богатыми почвами можно только при вложении значительных средств на проведение качественных подготовок площади и обработки почвы, а также своевременных агротехнических и лесоводственных уходов. Такие вложения могут быть оправданы лишь при создании лесных плантаций с коротким оборотом рубки по достижении ими возраста количественной спелости и оптимального среднего диаметра.** Тогда с одного участка при плантационном лесовыращивании за 80–100 лет можно получить 1,5–2 урожая, при этом за счет снижения оборота рубки резко возрастает экономическая эффективность лесовыращивания и улучшается санитарное состояние древостоев (количество старого сухостоя на лесных плантациях уменьшается в возрасте жердняка в 70–100 раз и более) [3].

За счет изменения освещенности под пологом леса и ослабления дерново-подзолистого процесса в почве значительно снижается поражаемость сосны корневой губкой даже на старопашотных почвах. Увеличение освещенности под пологом лесных плантаций усиливает эффективность биологической мелиорации. Молодому организму свойственна повышенная пластичность, поэтому усыхание ели, характерное для более старых древостоев, в меньшей степени затрагивает лесные плантации. Создание и выращивание таких плантаций на старопашотных почвах не требует значительных дополнительных затрат. Кстати максимальное депонирование CO<sub>2</sub> в древостоях наблюдается во II классе возраста, что с экологических позиций является весьма перспективным направлением. Все это свидетельствует о том, что объемы создания лесных плантаций на богатых почвах следует значительно увеличивать. *В связи с тем, что и крупномерная, и балансовая древесина хвойных пород пользуется повсеместным спросом, лесные плантации в Беларуси целесообразно создавать во всех лес-*

*хозах, где есть достаточно большие массивы спелых лесов на богатых почвах.* Разрозненные вырубки с богатыми почвами целесообразно оставлять под естественное зарастание, так как результаты в этих условиях в отличие от относительно бедных почв, как правило, неудовлетворительные.

*В первую очередь лесные плантации необходимо создавать на старопашотных почвах.* Лес улучшает почву [4], поэтому периодическая ротация земель из сельского в лесное хозяйство может быть весьма полезной. Особенно актуально это для России, где не используется большое количество земель, вышедших из сельскохозяйственного пользования.

На свежих же вырубках наименьшим и вынужденным злом в настоящее время является корчевка пней узкими полосами, которая имеет ряд преимуществ перед корчевкой пней широкими полосами. При полосной расчистке вырубок от пней и порубочных остатков происходит их незначительное перераспределение на площади, но общее количество веществ растительного происхождения не уменьшается. В широких междурядьях, где выкорчеванные пни укладываются вместе с почвой и порубочными остатками, формируются благоприятные экологические условия для разрастания травяных и древесных растений, грибов, а также для обитания птиц, мелких хищников и мышевидных грызунов [4]. При этом на 1 га вырубки в древесных остатках содержится до 450 кг азота, по 100 кг фосфора и калия. Корчевка пней узкими полосами позволяет механизировать посадку леса без обработки почвы, обеспечивает оптимальное размещение культивируемых растений на площади 2-рядными кулисами и снижение затрат на проведение агротехнических и лесоводственных уходов.

Без корчевки пней на вырубке не обеспечивается технологическая доступность территории, невозможна качественная обработка почвы и создание полноценных лесных плантаций, а на богатых почвах наблюдается большой отпад культивируемых растений, резко увеличиваются расходы на проведение агротехнических и лесоводственных уходов, снижается эффективность биологической мелиорации. Вид таких лесных плантаций не соответствует их названию.

Корчевку пней широкими полосами целесообразно применять на ветровальных, буреломных и захламленных вырубках с количеством пней более 500 шт/га, а также в горельниках, где крайне затруднены другие способы подготовки площади. Ширина корчущей полосы не должна превышать 12–13 м. На ней следует создавать смешанные по составу сосново-еловые плантации, в которых теневыносливую и требовательную к почве ель высаживают у вала, а светолюбивую и неприхотливую сосну – во втором ряду, что способствует в этих условиях высокой сохранности и хорошему росту обеих пород. При такой технологии обеспечиваются условия для механизированной посадки леса, значительно повышаются приживаемость и сохранность культивируемых растений, сокращаются затраты на проведение агротехнических уходов и рубок ухода в молодняках, что приводит к формированию устойчивых и высокопродуктивных сосново-еловых насаждений. В широкие междурядья сосново-еловых лесных плантаций можно вводить ягодные или почвоулучшающие кустарники, а при необходимости выращивать новогоднюю ель. Шаг посадки при создании лесных плантаций составляет для сосны и ели 0,7–1 м, густота посадки растений – 5–6 тыс. шт/га.

Объемы создания лесных культур на богатых почвах можно постепенно снижать. В основном создание искусственных лесов надо сохранить на относительно бедных почвах на свежих вырубках, где лесные культуры отличаются достаточно высокой сохранностью, а содействие естественному возобновлению леса не под семенной год не дает положительных результатов.

#### Список литературы

1. Глушенко И.С. Прогнозирование технической спелости древостоев через средний прирост по диаметру // Лесохозяйственная информация. 1977. Вып. 22. С. 13–15.
2. Писаренко А.И., Редько Г.И., Мерзленко М.Д. Искусственные леса. М., 1992. Ч. 2. 240 с.
3. Штукин С.С. Ускоренное выращивание сосны, ели и лиственницы на лесных плантациях. Минск, 2004. 314 с.
4. Штугов И.В., Маркова И.А., Омеляненко А.Я. и др. Плантационное лесоводство / Под общ. ред. И.В. Штугова. СПб., 2007. 366 с.

# ОСОБЕННОСТИ ТЕКУЩЕГО ПРИРОСТА ДРЕВЕСИНЫ В СОСНЯКАХ-ЗЕЛЕНОМОШНИКАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ

А.А. БЕЛОВ, А.Н. БЕЛОВ (ВНИИЛМ)

Загрязнение лесных территорий радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС привело к формированию принципиально новой экологической среды. Проявления эффекта воздействия радиационного фактора на биологические объекты растительного мира разнообразны, имеют по большей части скрытый характер и крайне сложны для выявления и количественной оценки, особенно в природных неконтролируемых условиях.

Непосредственно после аварии основное внимание лесоводов было направлено на изучение состояния растений в природных биоценозах после острого гамма-облучения. Было выявлено, что экстремально высокие дозы радиации вызывали гибель древесно-кустарниковой растительности, но в целом это явление не приобрело массового характера и выразилось преимущественно в усыхании деревьев на 0,5 % площади сосновых насаждений, прилегающих к Чернобыльской АЭС [7].

Для подавляющей части лесных территорий первостепенный интерес имеет изучение последствий хронического воздействия ионизирующих излучений на древостой [2]. Представления о биологических эффектах такого облучения непрерывно уточняются. Имеющиеся в настоящее время данные не позволяют сформировать единое мнение: одни исследователи указывают на ингибирование роста растений, другие отвергают наличие каких-либо последствий радиационного воздействия, а третьи допускают гормезис, т. е. позитивную реакцию растений на воздействие относительно невысоких доз радиации.

В модельных опытах облучение деревьев сосны смолистой при дозе 40-210 МР/ч в течение нескольких лет вызывало уменьшение радиального прироста древесины, особенно в комлевой части. При этом эффект радиации был тем незаметнее, чем больше крона дерева [10]. В другом опыте облучение сеянцев сосны при средней дозе гамма-излучения 10 МР/ч вызвало стимуляцию активности камбиальных клеток и более быстрый рост ксилемы и флоэмы в сравнении с контролем [8].

Ионизирующее излучение признается одним из значимых факторов роста деревьев. Однако целенаправленные полевые исследования влияния хронического ионизирующего излучения на состояние и рост деревьев в высоту и по диаметру после аварии на Чернобыльской АЭС проведены в явно недостаточном количестве. Исследования в зоне этой аварии выявили достоверное влияние радиации на структуру годичных колец [3, 5]. В приспевающих сосновых насаждениях Брянской обл. с плотностью загрязнения почвы радиоцезием более 40 Ки/км<sup>2</sup> отмечено положительное влияние радиационного фактора на текущий прирост деревьев лучших категорий состояния и негативное влияние на прирост ослабленных и усыхающих [1].

Следует отметить, что среднее значение степени радиоактивного загрязнения территории зачастую лишь приближенно характеризует действительные условия отдельных локальных участков насаждений. В научно-технической литературе неоднократно отмечалась большая неравномерность исходной плотности загрязнения лесов в результате аварии на Чернобыльской АЭС как в глобальном, так и локальном масштабе. Пятнистый характер распределения выпавших радионуклидов обусловил значительные различия их удельного содержания в почве и соответственно в древесине, коре и зеленой кроновой фитомассе деревьев на смежных участках насаждений. Исследования отдела радиационной экологии леса ВНИИЛМа показали, что спустя 25 лет после аварии отчетливо выражена неравномерность пространственного распределения удельного содержания радиоцезия в почве сохраняется как в масштабе крупных территориальных единиц, так и в пределах локальных участков древостоев [6].

В связи с этим для практики лесохозяйственного производства крайне важно не только иметь общее представление о

влиянии хронического ионизирующего облучения на ростовые функции деревьев, но и определить количественные соотношения между степенью загрязнения насаждений радионуклидами и интенсивностью текущего прироста древесных растений.

Наше исследование проведено в 2010 г. в 75-летнем сосняке-зеленомошнике Красногорского участкового лесничества Клинцовского лесничества Брянской обл. со средней удельной загрязненностью площади, превышающей 40 Ки/км<sup>2</sup>. В ходе подготовительных работ проведен сплошной таксационный пересчет деревьев с одновременной оценкой их физиологического состояния по внешним признакам по стандартной 6-балльной шкале. В возвышенной части нагорья был выделен экспериментальный участок, в пределах которого заложено 100 учетных площадок по 25 м<sup>2</sup> (5 × 5 м). На каждой площадке провели отбор проб почвы стандартным пробоотборником из пяти смежных точек (по схеме конверта). Общая масса почвы в одной пробе в среднем составила 1,15 ± 0,01 кг. Содержание <sup>137</sup>Cs определяли на гамма-анализаторе в лаборатории радиационного контроля отдела радиационной экологии леса ВНИИЛМа. Средняя арифметическая оценка удельной активности <sup>137</sup>Cs (УА <sup>137</sup>Cs) по результатам анализа всех почвенных проб составила 21,1 кБк/кг при среднеквадратическом отклонении, равном 4,9 кБк/кг. В отдельных учетных площадках показатель радиоактивного загрязнения почвы колебался от 11,1 до 37,1 кБк/кг.

Выбор модельных деревьев для измерения радиального прироста осуществляли таким образом, чтобы обеспечить возможно более широкий диапазон частных значений плотности радиоактивного загрязнения почвы в зоне распространения корневых систем. Из каждого дерева буравом Пресслера отбирали по два – четыре керна на высоте 1,3 м. При статистической обработке результатов измерений данные по каждому отдельному дереву усредняли. Измерения радиального прироста (отдельно раннего и позднего) вели с помощью бинокулярного микроскопа МБС-1 с точностью до 0,05 мм.

Экспериментальные материалы обработаны методом расчета индексов радиального текущего прироста, позволяющим уменьшить влияние неучтенных факторов на результаты анализа. Расчет индексов вели отдельно для раннего, позднего и общего приростов по формуле

$$Iz_i = 100 Z_i / Z_{bas}, \quad (1)$$

где  $Iz_i$  – приростной индекс, %;  $Z_i$  – среднегодовые значения прироста по 5-летним периодам после аварии на Чернобыльской АЭС с 1986 по 2010 г., мм;  $Z_{bas}$  – среднегодовой прирост древесины в течение 10 лет до аварии, мм.

В случае стимулирующего эффекта хронического ионизирующего облучения на ростовые процессы должна проявляться положительная корреляция приростного индекса с показателем удельной активности радиоцезия, при негативном воздействии радиации – отрицательная корреляция независимо от особенностей динамики текущего прироста, связанных с возрастными изменениями, особенностями погоды разных лет и т. п.

Поскольку прямые измерения удельной массовой активности радионуклидов на участках исследований проведены однократно в 2010 г., для предшествующих лет использованы расчетные значения этого показателя с учетом скорости естественного распада радиоцезия. При периоде полураспада, равном 30,17 лет, удельная активность <sup>137</sup>Cs в 1990 г. должна была составить 91,2 %, в 1995 г. – 81,28, в 2000 г. – 72,44 % от уровня 1986 г. и т. д.

Очевидно, что полученные таким образом оценки плотности радиоактивного загрязнения почвы на локальных участках насаждений имеют определенную погрешность, поскольку исходное горизонтальное распределение радионуклидов в насаждениях за годы, прошедшие с момента аварии, изменилось в связи с процессами их миграции. Необходимо отметить, что скорость горизонтальной миграции радионуклидов определя-

**Зависимость индекса радиального прироста деревьев сосны от удельной активности радиоцезия в почве (результаты статистического анализа)**

Годы	Ранний прирост			Поздний прирост			Общий прирост		
	r	a	b	r	a	b	r	a	b
<i>Деревья без признаков ослабления</i>									
1986-1990	0,475	64,7	0,852	0,446	84,6	0,459	0,520"	73,2	0,690
1991-1995	0,768*	14,1	2,739	0,859**	-6,7	3,788	0,872**	4,9	3,175
1996-2000	0,342	67,8	1,063	0,327	79,3	1,313	0,343	71,7	1,192
2001-2005	0,625'	66,1	1,504	0,788*	15,8	3,993	0,872**	42,2	2,725
2006-2010	0,443	54,8	2,545	0,592"	-69,0	9,575	0,621'	-36,6	7,379
<i>Ослабленные деревья</i>									
1986-1990	-0,324	101,3	-0,293	-0,499	144,4	-1,249	-0,462	117,9	-0,639
1991-1995	-0,254	108,1	-0,788	-0,370	156,7	-1,788	-0,376	127,0	-1,170
1996-2000	-0,118	99,0	-0,542	-0,005	104,7	-0,039	-0,043	98,5	-0,230
2001-2005	0,090	70,8	0,445	-0,097	115,3	-0,767	0,003	87,2	0,019
2006-2010	0,271	51,7	1,715	-0,079	125,0	-0,824	0,100	79,8	0,766
<i>Сильно ослабленные и усыхающие деревья</i>									
1986-1990	-0,129	91,7	-0,383	0,180	67,3	0,495	-0,003	81,0	-0,008
1991-1995	-0,106	85,9	-0,431	0,183	49,0	0,956	0,030	71,1	0,128
1996-1900	-0,036	60,5	-0,138	0,086	47,0	0,583	0,036	54,6	0,176
2001-2005	-0,114	61,5	-0,657	-0,058	67,6	-0,502	-0,073	61,7	-0,500
2006-2010	0,106	20,3	0,670	0,048	40,8	0,482	0,088	26,4	0,684

**Примечания:** 1. a, b – параметры уравнения  $I_z = a + bYACs$ . 2. Символами обозначены уровни вероятности (P): " –  $P > 80\%$ , \* –  $P > 90\%$ , ' –  $P > 95\%$ , \*\* –  $P > 99\%$ . 3. При расчете уравнений регрессии использованы оценки удельной массовой активности по результатам измерений в 2010 г. с поправкой на динамику естественного распада радиоактивного цезия.

ется в основном поверхностной водной эрозией и процессами вымывания растворимых радионуклидов внутрпочвенным стоком, которые в условиях высокополнотных приспевающих сосняков с мощным слоем лесной подстилки и моховым покровом выражены слабо. Кроме того, к числу факторов, способных негативно влиять на оценки удельной активности локальных участков насаждений в годы, предшествовавшие проведению полевых работ, относится горизонтальное перемещение радионуклидов вследствие их поглощения корнями деревьев и последующего сброса из полога. Однако к настоящему времени роль этого фактора мало изучена [9].

Как видно из табл. 1, у деревьев без признаков ослабления (1-я категория состояния) достаточно отчетливо прослеживается прямая зависимость текущего годичного прироста древесины от степени радиоактивного загрязнения почвы: положительные значения коэффициента корреляции указывают на более интенсивный рост годичных колец деревьев сосны в местах с большей степенью загрязнения почвы радиоцезием. Причем это соотношение характерно для всех видов прироста (ранний, поздний, общий).

Статистическая значимость указанной зависимости колеблется по годам, и влияние радиации на текущий прирост древесины деревьев без признаков ослабления на основе имеющихся данных можно признать достоверным лишь для трех из пяти периодов. Наиболее заметно (с вероятностью более 95 % для раннего и более 99 % для позднего и общего видов прироста) эта связь проявилась в 1991-1995 гг. В 5-летия с 2001 по 2005 г. и с 2006 по 2010 г. статистическая значимость радиации как внешнего фактора, воздействующего на радиальный прирост, последовательно уменьшалась. При этом в каждый из указанных трех периодов, судя по результатам корреляционно-го анализа, радиационный фактор имел большее значение при формировании поздней древесины и меньшее – при формировании ранней.

В первый 5-летний период после аварии и в 1996-2000 гг. положительная зависимость текущего радиального прироста деревьев 1-й категории состояния от степени загрязнения почвы радионуклидами проявилась менее заметно. Достоверным (с вероятностью 80 %) влияние радиации может быть признано только в отношении общего прироста древесины в 1986-1990 гг.

Статистически достоверных зависимостей текущего прироста ослабленных деревьев (2-я категория состояния) от радиационного фактора не выявлено. Судя по значениям показателя связи в табл. 1 в начальный период после аварии проявлялась определенная тенденция к негативному влиянию радиационного фактора на текущий прирост как ранней, так и поздней древесины этой группы деревьев. В частности, оценки коэффициента корреляции для раннего прироста равны -0,324 и -0,254, а для

позднего прироста -0,499 и -0,370 соответственно для периодов 1986-1990 и 1991-1995 гг. Однако во всех случаях вероятность выявленных статистических связей недостаточная (менее 80 %). Значения этого статистического показателя для последующих периодов указывают на постепенное уменьшение силы воздействия ионизирующего облучения. Более того, результаты анализа свидетельствуют о положительном влиянии этого фактора на ранний прирост после 2000 г. Указанные особенности могут отражать как уменьшение мощности ионизирующего облучения с течением времени из-за постепенного распада радионуклида, так и определенную адаптацию деревьев данной категории состояния к новым условиям существования.

Результаты корреляционно-регрессионного анализа для сильно ослабленных и усыхающих деревьев не позволяют говорить о сколько-нибудь заметных особенностях реакции деревьев этих категорий на разницу в плотности загрязнения почвы радиоцезием в исследуемом насаждении. Возможной причиной (помимо действительного отсутствия ответной реакции деревьев) является недостаточно большой диапазон значений удельной активности  $^{137}Cs$  в исследуемом насаждении.

Расчет количественного соотношения между плотностью радиационного загрязнения почвы и размером текущего прироста древесины на основе экспериментальных данных сводится к типичной задаче нахождения статистической зависимости реакции биологического объекта от величины стресс-фактора (например, концентрации токсичного вещества или загрязнителя, температуры, интенсивности облучения и т. д.). Как известно, для зависимости доза – эффект в общем случае характерна весьма сложная форма аппроксимирующих уравнений. Разработанные к настоящему времени варианты нелинейных функций, описывающих дозовые зависимости, делятся на три группы: S-образные экспоненциальные кривые, сложные зависимости (парадоксальные эффекты) и кривые, для которых первые два вида аппроксимации оказываются неадекватными. При этом большинство дозовых зависимостей для экосистемных параметров при техногенном загрязнении имеет вид S-образной кривой и, следовательно, может аппроксимироваться логистическим уравнением [4]. Однако действительную форму зависимости можно выявить лишь в достаточно большом диапазоне значений дозы. При относительно небольшом разбросе значений независимого параметра, т. е. удельной активности радиоцезия, как это имело место в нашем случае, для статистического описания экспериментальных данных можно использовать линейную регрессию общего вида

$$I_z = a + bYACs, \quad (2)$$

где a и b – эмпирические коэффициенты; YACs – удельная активность  $^{137}Cs$ , кБк/кг.

Соотношение интенсивности роста годовых колец деревьев сосны 1-й категории состояния при разной степени радиоактивного загрязнения почвы

Период	Прирост	Индекс прироста, %, при удельной активности <sup>137</sup> Cs в почве, кБк/кг						
		15	20	25	30	35	40	45
1991-1995 гг.	Ранний	100,0	124,8	149,6	174,4	199,2	224,0	248,8
	Поздний	100,0	137,8	175,6	213,4	251,2	288,9	326,7
	Общий	100,0	130,3	160,5	190,8	221,0	251,2	281,5
2001-2005 гг.	Ранний	100,0	108,4	116,9	125,4	133,9	142,3	150,8
	Поздний	100,0	127,8	155,7	183,5	211,4	239,2	267,1
	Общий	100,0	116,4	132,8	149,2	165,6	181,9	198,3
2006-2010 гг.	Ранний	100,0	113,7	127,3	141,0	154,7	168,4	182,1
	Поздний	100,0	164,2	228,4	292,6	356,7	420,9	485,1
	Общий	100,0	149,8	199,6	249,4	299,1	348,9	398,7

**Примечание.** Интенсивность роста годовых колец при удельной активности <sup>137</sup>Cs, равной 15 кБк/кг, принята равной 100 %.

Анализ полученных регрессионных зависимостей для деревьев без признаков ослабления (см. табл. 1) показывает, что наибольшее влияние радиационный фактор оказывал на ранний прирост древесины в 1991-1995 гг. В этот период более высокая плотность радиоактивного загрязнения почвы вызывала увеличение индекса раннего прироста на соответствующем локальном участке древостоя на 2,739 % (в пересчете на 1 кБк/кг удельной активности радионуклидов). Меньшие значения этого показателя получены для 2001-2005 и 2006-2010 гг. – соответственно 1,504 и 2,545 %.

Стимулирующее действие радиационного фактора на рост поздней древесины в указанные периоды проявлялось более заметно. Наибольшие изменения позднего прироста деревьев без признаков ослабления на воздействие радиационного фактора зафиксированы в 2006-2010 гг. Разнице в значениях удельной активности радионуклидов, равной 1 кБк/кг, соответствовала разница в оценках приростного индекса в 9,575 %. Несколько меньшие значения последнего параметра получены для 1991-1995 и 2001-2005 гг. – соответственно 3,788 и 3,993 %.

Причины различий в эффективности воздействия радиационного фактора на текущий прирост деревьев в разные периоды, на наш взгляд, достаточно сложны и требуют специального изучения. Особое внимание при этом должно быть обращено на динамику содержания радионуклидов в структурных элементах деревьев (особенно в хвое) в периоды наиболее интенсивного роста древесины, а также на погодные ситуации в ключевые моменты вегетационного периода. В частности, в 2006-2010 гг., когда зафиксированы наибольшие положительные изменения в размере позднего прироста под влиянием радиации, температурные и гидрологические условия вегетационного периода были заметно более благоприятными для роста сосны, чем в предыдущие годы. Это наглядно показывает динамика прироста деревьев на контрольном участке с интенсивностью ионизирующего излучения, несущественно превышающей естественный радиационный фон. Среднегодовой поздний радиальный прирост в последнее 5-летие в контрольном насаждении составил 0,755 мм, что на 0,243 мм (47,5 %) больше, чем в предыдущий учетный период 2001-2005 гг. При примерно равной интенсивности ростовых процессов в контрольном насаждении в 1996-2000 и 2001-2005 гг. показатели воздействия радиации на текущий прирост деревьев в опытном насаждении заметно различаются. Это может указывать на наличие иных (помимо погоды) неучтенных факторов.

В табл. 2 показаны соотношения раннего, позднего и общего приростов древесины деревьев сосны в районе исследований в отдельные периоды в зависимости от плотности загрязнения почвы локальных участков насаждений радионуклидами. Для того чтобы нивелировать различия в удельной активности радионуклидов в почве одних и тех же участков насаждения в разные годы (в связи с естественным распадом радиоцезия), приростные индексы, рассчитанные по уравнениям регрессии (2), были модифицированы путем деления на оценки индексов при удельной активности радиоцезия в 15 кБк/кг, т. е. при уровне, близком к нижней границе удельной активности радионуклида в опытном насаждении в середине анализируемого периода.

Как видно из табл. 2, в 1991-1995 гг. при удельной активности радиоцезия в почве, равной 45 кБк/кг, индекс раннего прироста

оказался на 148,8 %, в 2001-2005 гг. – на 50,8 %, в 2006-2010 гг. – на 82,1 % больше, чем при минимальной активности. Для позднего прироста аналогичные показатели для соответствующих периодов заметно выше и составляют 226,7 %, 167,1 и 385,1 %.

Таким образом, результаты исследований в сосняках-зеленомошниках Брянской обл., загрязненных радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС, свидетельствуют о существенном влиянии радиационного фактора на ростовые функции деревьев. Ответная реакция деревьев, выражающаяся в изменениях интенсивности текущего прироста древесины, зависит от физиологического состояния деревьев и удельного содержания радионуклидов в почве. Выявлена положительная зависимость раннего, позднего и общего приростов деревьев сосны без признаков ослабления (1-й категории состояния) и тенденция к угнетению ростовых процессов у ослабленных деревьев (2-я категория состояния) в диапазоне значений удельной активности радиоцезия от 11,1 до 37,1 кБк/кг. Выявленные количественные зависимости между плотностью загрязнения почвы радионуклидами и интенсивностью роста деревьев могут быть использованы при организации радиационного мониторинга и планировании мероприятий по использованию, охране, защите и воспроизводству лесов.

#### Список литературы

1. Белов А.А. Оценка санитарного состояния древостоев в сосняке-зеленомошнике Брянской области в зоне с плотностью загрязнения почвы цезием-137 свыше 40 Ки/км<sup>2</sup> // Наука о лесе XXI века: материалы межд. науч.-практ. конф. 17-19 ноября 2010 г. Гомель, 2010. С. 387-393
2. Белов А.А. Воздействие загрязнения природной среды радионуклидами на древесно-кустарниковую растительность // Лесохозяйственная информация. 2012. № 2. С. 19-31.
3. Козубов Г.М., Таскаев А.И. Радиобиологические и радиозоологические исследования древесных растений. СПб., 1994. 255 с.
4. Копанев В.А., Гинсбург Э.Х., Семенова В.Н. Метод вероятностной оценки токсического эффекта. Новосибирск, 1988. 122 с.
5. Мусаев Е.К. Влияние радиационного поражения на годовичные кольца сосны в районе Чернобыльской АЭС // Лесоведение. 1993. № 4. С. 41-49.
6. Раздайковин А.Н., Белов А.А., Белов А.Н. Статистическая модель распределения удельной активности цезия-137 по территории локального участка древостоя // Лесохозяйственная информация. 2011. № 2. С. 8-12.
7. Тихомиров Ф. А., Щеглов А. И. Радиозоологические последствия кыштымской и чернобыльской радиационных аварий в лесных экосистемах // Экология регионов атомных станций. Вып. 1. М., 1994. С. 71-88.
8. Chandorkar K.R., Demgler N.G. Effect of low level continuous gamma irradiation on vascular cambium activity in scotch pine *Pinus sylvestris* L. // Environ. Experiment. Botany. 1987. Vol. 27. № 2. P. 165-175.
9. Nimis P.L. Radiocesium in plants of forest ecosystems // Studia Geobotanica. 1996. Vol. 15. P. 3-49.
10. Woodwell G.M., Miller L.N. Chronic gamma radiation affects the distribution of radial increment in *Pinus rigida* stems // Science. 1963. Vol. 139. № 3551. P. 222-223.



УДК 630\*5

## ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ ОСНОВАНИЯ АППРОКСИМАЦИИ ХОДА РОСТА

**О. В. МИРОНОВ, кандидат сельскохозяйственных наук (ВНИИЛМ)**

В России давно изучается ход роста лесных насаждений с возрастом, а для наиболее распространенных древесных пород составлены таблицы хода роста (ТХР). Эти таблицы являются бесценным нормативом, так как при различных расчетах необходимо опираться на некую основу, тем более что эталонных насаждений, по которым можно их составлять, становится все меньше.

Сейчас при составлении ТХР применяется аппроксимация, т. е. подбор функции с параметрами, наиболее близкой к экспериментальным данным. При аппроксимации в биологии и других областях пользуются методом наименьших квадратов – подбором функции по экспериментальным данным, когда сумма квадратов их отклонений от значений подобранной функции становится минимальной. Минимум достигается приравниванием первой производной выражения этой суммы к нулю. Затем решают уравнение с приравниванием к нулю относительно какого-либо параметра как аргумента. После подставления найденного значения параметра в выражение выбранной функции получается регрессия и становится возможным вычислять значения данного количественного показателя по возрастам. При установленных двух или более параметрах решают составленную систему уравнений. Квадраты отклонений (а не сами отклонения) используются потому, что они всегда положительные, в том числе от отрицательных отклонений, и их можно суммировать. Обычно регрессионные уравнения, подобранные методом наименьших квадратов, не отражают физического смысла происходящего процесса, но дают ему количественную оценку.

ТХР удобны при практической работе с насаждениями, а регрессии – для составления самих ТХР и при различных расчетах, например для обработки лесохозяйственной информации на компьютерах. Нас интересовала лесоводственная сущность роста насаждений. Кроме того, мы стремились усовершенствовать аппроксимацию роста на основе лесоводственных знаний.

Уже давно [2] обращено внимание на то, что насаждение, ранее почти сомкнутое, в возрасте 20–40 лет начинает давать просветы, а старое насаждение и вовсе состоит из независимых деревьев. Это явление объясняется не иначе, как отпадом, после которого просветы между кронами почти не зарастают. Нами сделан вывод о том, что после кульминации текущего прироста всю экосистему начинают ограничивать другой фактор, не ограничивавший до этого. Ранее шла борьба за световую энергию (ограничивающим фактором был ее недостаток), деревья отпадали, образовывались просветы, снималось световое ограничение для уцелевших деревьев, кроны у них разрастались, заполняя эти просветы. Новый ограничивающий фактор может быть только из числа почвенно-гидрологических. Видимо, дальнейший рост ограничен и определяется корневой конкуренцией за влагу и подвижные ионы минерального питания, чаще всего за азот. Концентрация подвижных ионов минерального питания в почве снижается из-за их интенсивного потребления разросшимися корневыми системами выживающих более крупных деревьев. По сравнению с лесной природной зоной ограничивать рост леса в южных регионах может недостаток влаги в почве, в северных – низкие температуры почвы.

Несложная проверка последовательным вычитанием по ТХР показывает, что многие кривые хода роста насаждений по различным показателям чаще имеют S-образную форму. На время светового ограничения приходится нижняя часть кривой, вогнутая сверху, на время ограничения недостатком влаги и ионов минерального питания – верхняя часть, выпуклая сверху. Вогнутая сверху кривая бывает отсечена в ТХР и приходится на молодняки. Например, данные ТХР начинаются с 20 лет, некоторые – позже, небольшая часть – раньше, но тоже не с нуля. Молодняки сильно варьируют по показателям, к тому же как товар часто не представляют интереса, поэтому данные

по ним отсекались составителями ТХР или вообще не собирались.

S-образная кривая – это известная в биологии кривая Сакса, по которой идут почти все процессы роста. Кривая с такой формой отражает процессы не только в биологии. Ход химической реакции в конкретном сосуде с постоянной емкостью, процессы горения и взрыва тоже происходят чаще по S-образной кривой. Скорее всего, этот процесс не только биологический, химический и т. п., но и общий, близкий к философии. Кривая оптимума, имеющая вершину, может рассматриваться как две S-образные кривые и как тривая первой производной от функции S-образной кривой. Кривых оптимума, как и кривых нормального распределения Гаусса, на них похожих, очень много в живой и неживой природе, а также в технике. Вполне возможно, что единой функции роста деревьев, которую пытаются найти ученые, не существует, а есть семейство сложных двухфакторных кривых, которые объединяет лишь смена ограничительной функции, функции же могут быть различными и сколько их – неизвестно. S-образные фрагменты кривых есть в теории о колебаниях, в тригонометрии и еще где-либо. Наличие не одного, а двух факторов часто вызывает перегиб кривой.

Переход от ограничения одним фактором к ограничению следующим ведет к тому, что длительный рост представляет собой не плавную кривую, а ступенчатую, состоящую из частных мелких S-образных кривых. Так, в годичном кольце дерева есть ранняя и поздняя древесина, зависящая от изменения внешних факторов, что повторяется из года в год. Бывают повторения в течение нескольких лет. Есть и другие примеры цикличности, где описаны фазы естественного формирования леса, не затронутого хозяйственной деятельностью, в труднодоступных горных местах [1]. Лес разновозрастен, тем не менее проходит цикл от распада прежнего древостоя и до роста нового до следующего распада. При численном определении производной подобных циклических процессов на графике снова получается синусоида. Более того, если находить вторую, третью производные и т. д., то циклы продолжатся. Следовательно, кривые роста соседствуют с таким явлением, как цикличность.

Минимизация суммы квадратов отклонений достигается только при подборе уравнений прямых, а любая кривизна кривых вносит отклонения. Также отдалают минимизацию логарифмирование, разноразличность опытных величин, округления в процессе расчета. Разумеется, в попытках минимизации можно и дальше усложнять функцию, тогда кривая примет причудливую форму, пройдет через все экспериментальные точки, но сущность процесса не приблизится к ясности, а наоборот отдалится.

Подбор S-образной кривой затруднителен. Конкретная кривая часто должна быть заметно несимметричной относительно точки перегиба, а такой математический аппарат пока отсутствует. В некоторых случаях кривизна кривой может быть близкой к излому, т. е. очень малого радиуса кривизны, и аппроксимировать достаточно точно такие данные часто не удается, тем более подобрать всю кривую роста с подобным фрагментом. Некоторые исследователи используют преимущества компьютеров в скорости счета и подбирают кривую другими путями, а не методом наименьших квадратов. Мы предлагаем подобрать ее именно им, но не одно уравнение, а два для одной S-образной кривой – отдельно для вогнутой и выпуклой сверху частей. Кривые, разумеется, должны быть сопряжены, т. е. в точке стыка (перегиба) S-образной кривой не должно быть ни излома, ни разрыва, в том числе с математической стороны. Наличие не одного, а двух ограничивающих факторов, по одному на каждый участок ряда, показывает правомерность использования двух уравнений. Нами выбраны две экспоненты, которые имеют асимптоты, показывающие крайнее замедление роста от недостатка какого-либо полезного фактора. Можно использовать также две гиперболы, имеющие по асимптоте, хотя такой подбор не разрабатывался. Мы предпочли экспоненты, ибо гиперболы представляются слишком примитивными.

Обусловленность функции асимптотой показывает, что на самом деле каждое следующее значение у функции с S-образной кривой зависит от ее предыдущих значений. Действительно, дальнейший рост растения зависит от его текущего состояния. Такие регрессии, где функция зависит от своих же предыдущих значений, называются авторегрессиями. Они также подбираются методом наименьших квадратов, причем довольно просто. В качестве аргумента или одного из аргументов в расчете каждый раз берется предыдущее значение из зависимого ряда. Почти все подборы кривых роста в биологии должны быть авторегрессионными. Таким образом, S-образные не-авторегрессионные кривые – это описательные (внешние) характеристики зависимостей, и мы не отрицаем, что наш подбор регрессий – тоже внешняя количественная оценка.

У естественных насаждений процессы роста и отпада происходят относительно плавно, у лесных культур – намного резче [3]. Так, посадки с регулярным размещением деревьев сначала наращивают напряженность конкуренции почти без отпада, а затем переживают массовый отпад, в естественных же насаждениях отпад случается значительно плавнее. Посевы с не столь регулярным размещением деревьев занимают промежуточное положение между естественными насаждениями и посадками. Полагаем, что чем меньше варьирование расстояний между соседними деревьями, тем больше массовый отпад деревьев, происходящий за все более короткое время. Нас интересовал процесс роста естественных одновозрастных и чистых по составу насаждений. Однако в разновозрастных насаждениях у более мелких деревьев или, например, у ели, вытесненная березу из верхнего полога, S-образность может быть не выражена (кстати, таких ТХР почти нет). Анализ существующих ТХР полных насаждений показывает, что вряд ли где-либо конкретный лес именно так и рос. Обычно полнота не превышает единицу, двух одинаковых насаждений не бывает, ход роста варьирует. Ясно, что ТХР полных насаждений – это данные разных полных насаждений, построенных в виде таблицы по возрастам, а не одного насаждения (они и составлялись исходя из этого). Более того, кривая изменения любого показателя с возрастом на графике, скорее всего, огибает сверху поле с многочисленными, беспорядочно расположенными конкретными рядами роста. В биологии есть понятие «нулевой максимум» [4]. При нем экосистема имеет наибольшую биологическую массу и наименьший прирост. Считаем, что полные насаждения отражают это понятие. Кроме того, в ТХР он получен последовательным вычитанием запасов, а не замерами годичных колец и пр., что показывает простая проверка, и, видимо, дан с большим превышением. Тем не менее мы постарались улучшить аппроксимацию именно последовательности полных насаждений ввиду их эталонной роли.

Итак, наш способ аппроксимации хода роста состоит в подборе методом наименьших квадратов двух регрессий – для нижней и для верхней частей кривой. Прежде всего необходимо приблизительно найти ординаты асимптот, т. е. на графике тех горизонтальных прямых, которые ограничивают кривую хода роста в меньшую и большую стороны. Также нужно приблизительно найти точку перегиба. Дальнейшее получение S-образной кривой после этих приемов облегчится. В различных руководствах приводятся методы приближенной оценки ординат асимптот. Мы оценивали это путем сопоставления численных значений первой и второй производных, полученных последовательным вычитанием в экспериментальном ряду. Вторая производная является скоростью изменения первой, отсюда можно оценить величину аргумента, при котором величина первой производной будет практически исчерпана, т. е. приращений больше не будет. Нужно приблизительно оценить ординату для этой величины аргумента сопоставлением данных экспериментального ряда и их первой производной, она-то и будет ординатой асимптоты. Далее эта ордината уточняется подбором методом наименьших квадратов. Приблизительно найденные координаты точки перегиба разделяют экспериментальный ряд на нижнюю и верхнюю кривые, дальнейшие же расчеты ведутся раздельно. Аппроксимацией будут установлены уточненные координаты точки перегиба при выполнении операции избежания излома в точке пересечения кривых. Как уточненные ординаты асимптот, так и уточненные координаты точки перегиба могут дать лесоводственную информацию о биологической сущности закономерностей роста. Например, верхняя асимптота может помочь оценить абсолютный предел запаса данного насаждения, а абсцисса точки перегиба – момент смены одного ограничивающего фактора другим.

Регрессии являются разнородностью экспоненты

$$y = a_0 + a_1 e^{a_2 + a_3 x} \quad (1)$$

При этом верхняя кривая расположена так, что возрастание по оси абсцисс идет в противоположном направлении (не слева направо, а справа налево), то же и по оси ординат (не снизу вверх, а сверху

вниз). Достигается это преобразованием опытных данных по оси абсцисс и оси ординат линейными уравнениями. Линейное уравнение подбирается методом наименьших квадратов по крайним опытным значениям таким образом, чтобы при подстановке, например, минимального значения экспериментального аргумента получалось максимальное значение преобразованного аргумента, а при подстановке максимального значения экспериментального аргумента – минимальное значение преобразованного аргумента. Точно также осуществляется поворот направления возрастания в обратную сторону для значений функции. После подбора самой экспоненты по преобразованным данным и получения параметров подставляем линейные выражения преобразования и параметры в выражение функции и получаем регрессию. Преобразование нужно и для того, чтобы вести вычисления не с сотнями (например, сотнями кубических метров древесины), а с долями единицы, что не позволит накапливаться погрешностям из-за того, что большие величины перемножаются с малыми и погрешность большой величины переходит к меньшей, отчего минимума суммы квадратов отклонений не достигается.

Итак, после преобразования методом наименьших квадратов подбираются параметры уравнения

$$y = a_4 e^{a_5 x} \quad (2)$$

В это уравнение подставляются значения параметров и линейные выражения преобразования вместо  $x$  и  $y$ . Параметры прямым путем (методом наименьших квадратов) получить невозможно, поэтому сначала следует логарифмировать обе части этого уравнения, а далее решать систему уравнений, отражающих минимум сумм квадратов отклонений. Рассчитанные параметры подставляются в указанную экспоненту.

В результате будут получены два уравнения: одно – для верхней части кривой, другое – для нижней. Но кривые не состыкуются без излома и даже могут не пересекаться. Чтобы устранить этот недостаток, надо учесть, что состыкованные выражения в точке пересечения должны иметь одинаковые значения первой производной, а не только одинаковые значения аргумента и функции, тогда излома не будет не только визуальное, но и математическое. Для этих выражений необходимо найти выражения первых производных, приравнять их и решить уравнение относительно значения аргумента, при котором производные равны. Получив по производным такое значение аргумента, следует добиться равенства самих исходных выражений, а не только их производных при найденном значении аргумента точки перегиба. Значение аргумента подставляется в каждое исходное выражение, далее эти выражения приравниваются одно к другому с искусственным введением свободного параметра к одной из приравненных сторон. Уравнение решается относительно данного искусственного параметра. Это значение надо подставить в исходные выражения и получить правильно состыкованные кривые. Лучше всего разделить значение на две части, пропорциональные по величинам количеству опытных данных для верхней и нижней кривых, и эти части подставить в виде параметров в выражения, правильно ставя знаки «плюс» или «минус». Остается исправить искажения кривых, внесенных ликвидацией излома их стыка. Это делается подбором поправочной регрессии, имеющей вид квадратного трехчлена (полинома второй степени), который преобразует искаженные значения функции в значения, наиболее близкие к экспериментальным данным. Подбор ведется методом наименьших квадратов для данных всей S-образной кривой из двух уравнений. По выражениям вычисляются значения функций, при аппроксимации поправочной регрессии это будут уже значения аргумента, значениями же функции – экспериментальные данные. В поправочную регрессию подставляются выражения состыкованных кривых и получаются две итоговые регрессии. Разумеется, при этих и отмеченных выше подстановках производятся алгебраические и численные упрощения выражений.

Ниже приведены таблицы с данными хода роста [5]. Для каждого примера также даны значения, аппроксимированные нами предполагаемым способом (можно попарно сравнить значения из ТХР с аппроксимированными). Мы не приводим графиков, ибо на каждом из них ломаная из таблицы и регрессия практически совпадают. Далее представлены уравнения, а также параметры (табл. 1) для ели I класса бонитета (запас стволовой древесины) [5]

$$M = a_6 + a_7 e^{a_8 + a_9 A} + a_{10} e^{a_{11} + a_{12} A} \quad (3)$$

Точка перегиба кривой имеет координаты по возрасту +50,6419492 лет, по запасу древесины +381,431135 м<sup>3</sup>/га. При подстановке этого значения возраста в каждое верхнее и нижнее уравнение получается одно и то же приведенное здесь значение запаса. Ограничивающие факторы сменяют один другой примерно в 50 лет. Также по параметру  $a_6$  для верхней кривой вряд ли можно ожидать запаса ели более 1200 м<sup>3</sup>/га

Таблица 1

Величины параметров для S-образной кривой по ели		
Параметр	Для верхней кривой	Для нижней кривой
a <sub>6</sub>	+1201,632654	-288,645623
a <sub>7</sub>	-314,4915914	+299,3474941
a <sub>8</sub>	+1,837945029	-0,241124372
a <sub>9</sub>	-0,017113195	+0,020455281
a <sub>10</sub>	+1,503340095	+1,497749857
a <sub>11</sub>	+3,67589005	-0,482248744
a <sub>12</sub>	-0,03422639	+0,040910562

Таблица 2

Запас стволовой древесины ели I класса бонитета (по Тюрину), м <sup>3</sup>		
Возраст, лет	Табличная ломаная	Подобранная кривая
20	66,5	67,6
30	142,8	149
40	256,2	249,2
50	378,9	372,6
60	501,7	501,5
70	606,5	610,6
80	699,1	702,8
90	778,2	780,8
100	845,6	846,6
110	904,2	902,2
120	952,3	949,1

Таблица 3

Ход роста суммы промежуточного пользования березы II класса бонитета (по Тюрину), м <sup>3</sup>		
Возраст, лет	Табличные данные	Подобранная регрессия
10	3	0,4
20	17	18,4
30	36	37,9
40	57	58,7
50	78	78,6
60	97	95,8
70	113	110,8
80	126	123,9
90	136	135,3
100	142	145,3

Таблица 4

Сумма промежуточного пользования сосны I класса бонитета (по Тюрину), м <sup>3</sup>		
Возраст, лет	Табличные данные	Данные регрессии
20	5	-1,0
30	39	42,0
40	85	89,5
50	133	135,5
60	177	178,2
70	218	217,9
80	257	254,8
90	292	289,2
100	325	321,2
110	351	351,0
120	378	378,9
130	403	404,8
140	428	429,0

в том районе и на тех местоположениях, где собирался материал о ходе роста, если не применялись специальные меры.

Величины параметров даны с высокой точностью, поскольку округление чисел при вычислении допустимо только у конечных ре-

Таблица 5

Запас семенных насаждений ольхи черной (по Давидову), м <sup>3</sup>		
Возраст, лет	Табличные данные	Регрессионные данные
10	52	47,5
15	80	80,4
20	113	115,8
25	149	154,0
30	187	191,0
35	225	224,6
40	260	255,2
45	287	282,9
50	311	308,2
55	332	331,2
60	351	352,1
65	367	371,2

зультатов. Расчеты должны вестись предельно точно, иначе будет накапливаться погрешность. Лучше применять точные расчеты к неточным данным, чем неточные расчеты к неточным данным.

В наших примерах использован микрокалькулятор для научных расчетов, но подбор кривых можно выполнять с помощью компьютерной программы Microsoft Excel либо создать программу самостоятельно. Этот и другие примеры приведены в табл. 2–5.

Изучение лесоводственных оснований аппроксимации хода роста показывает, на что надо ориентироваться при ведении лесного хозяйства в существующих насаждениях. При таком ограничивающем факторе, как недостаток света, можно изъять часть древесины в порядке рубок ухода. Поскольку просветы в пологе зарастают после отпада, они зарастут и после рубки ухода, если ее интенсивность выбрана правильно. Древостой увеличит прирост, компенсирует потерю древесины, рубки ухода будут прибыльными, хотя рекордного запаса древесины на единице площади (1 га) и не будет. На стадии такого ограничивающего фактора, как недостаток ионов в почве либо влаги, задача должна решаться уже иначе – не только и не всегда рубками ухода, а с применением той или иной мелиорации. К сожалению, вместо мелиоративных мер на этой стадии роста насаждения лесоводы считают незыблемыми и табличные данные о ходе роста, и рост конкретного насаждения.

Если мы знаем, что увеличению производительности насаждений по запасу мешает последовательность ограничивающих факторов, то можно последовательно снимать ограничения. К примеру, ограниченность недостатком света устраняется соответствующей рубкой ухода, такой, чтобы деревья, разрастаясь кронами, сомкнулись. После разрастания деревьев и корней ограничением станет корневая конкуренция за ионы минерального питания, в основном за азот, и надо будет вносить минеральные удобрения. Когда наступит ограничение экстремумами увлажнения – засуха либо обратное – переувлажнение (в таежной зоне), нужно принять меры, преобразующие режим увлажнения. После того как анализы почвы смогут установить дефицит каких-либо микроэлементов, их также можно внести в почву. В результате производительности есть предел, заложенный в генах древесного вида, уже в неких кондиционных условиях, пока не осуществимых в лесу.

#### Список литературы

1. Вальтер Г. Общая геоботаника. М., 1982. 261 с.
2. Кравчинский Д. Лесовозращение. СПб., 1883. 281 с.
3. Наботов Н.М. Культуры сосны посевом и посадкой. М., 1968. 107 с.
4. Реймерс Н.Ф. Природопользование. М., 1990. 637 с.
5. Тюрин А.В., Науменко И.М., Воропанов П.В. Лесная вспомогательная книжка (по таксации леса). 2-е изд. М.-Л., 1956. 532 с.

УДК 630\*28

## КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ, ПРОЕКТИРУЕМЫХ ПРИ ЛЕСОУСТРОЙСТВЕ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ ПИЩЕВЫХ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ И СБОРА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Л.Е. КУРЛОВИЧ, В.Б. ПАНКОВ, Ю.Е. ТЕРЕХОВА (ВНИИЛМ)

Для достоверного и точного учета всех видов недревесных лесных ресурсов, особенно на лесных участках, передаваемых в аренду, необходимы научно обоснованные нормативно-методические разработки, соответствующие потребностям современной лесостро-

ительной практики. В первую очередь это важно при проектировании лесных участков как одной из важнейших функций лесостроительства.

В связи с этим возникает необходимость разработки критериев выделения (проектирования) лесных участков, имеющих целевое назначение, в частности предназначенных для заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений. При этом должны

быть определены и обоснованы лесоводственные, таксационные и геоботанические показатели их выделения, выявлены количественные и качественные характеристики. До настоящего времени таких нормативных материалов практически не разработано.

Согласно Лесному кодексу Российской Федерации (далее – Кодекс), заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений представляют собой предпринимательскую деятельность, связанную с изъятием, хранением и вывозом таких лесных ресурсов из леса, и осуществляются на основании договоров аренды лесных участков (ч. 1 и 3 ст. 34). Проектирование лесных участков, а также выявление, учет, оценка качественных и количественных характеристик лесных ресурсов осуществляются в ходе лесоустройства (ч. 1 ст. 68). В проектной документации указываются целевое назначение и вид разрешенного использования лесного участка (ч. 4 ст. 69).

С целью систематизации и апробации сведений о недревесных лесных ресурсах во ВНИИЛМе в течение последних нескольких лет проводились исследования нормативно-справочной базы по федеральным округам и лесорастительным зонам страны. Проанализировано более 300 наименований различной лесотаксационной справочной литературы, научных сборников, журнальных публикаций, официальных документов регионального и федерального уровней и других источников.

При проведении исследований определены основные направления (этапы) работ:

формирование перечня видов лесных пищевых и лекарственных растений, произрастающих в лесах Российской Федерации и имеющих четкую взаимосвязь с типами леса или лесорастительных условий; выявление приуроченности видов пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений к типам леса и лесорастительных условий, установление связи их продуктивности (урожайности) с таксационными показателями насаждений (возрастом, полнотой) и ресурсными характеристиками вида – проективным покрытием, средней многолетней продуктивностью (запасом или урожайностью);

выявление лесоводственных и таксационных показателей (критериев) проектирования лесных участков для заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений;

разработка количественных и качественных характеристик лесных участков, проектируемых при лесоустройстве для заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений в лесах Российской Федерации.

Методика исследований предусматривала системный сбор информации по видам пищевых и лекарственных растений, изучение их ареалов, экспертный анализ собранных материалов и выявление зависимостей между ресурсными (геоботаническими) показателями видов и лесоводственными и таксационными характеристиками условий их местопроизрастания. По результатам данной работы сделаны соответствующие аналитические выводы и подготовлены нормативные разработки, которые представлены ниже.

Исследования, проводимые академическими и отраслевыми научными учреждениями по изучению биологических особенностей роста и развития различных видов пищевых и лекарственных растений и их приуроченности к типам леса и лесорастительным условиям, как правило, решают различные задачи и, как следствие, не имеют единой научно-методической основы.

В исследованиях ресурсоведов, особенно в последнее десятилетие, преобладают работы по изучению морфологии, биологии и химического состава сырья пищевых и лекарственных растений. Однако в этих работах недостаточно учитывается связь роста и развития этих растений с конкретной средой обитания, например с типами лесорастительных условий, таксационными характеристиками насаждений и другими характеристиками биогеоценоза. Часто не принимаются во внимание степень и характер антропогенного воздействия на окружающую среду, срок давности проведения тех или иных лесохозяйственных мероприятий в конкретном выделе, их интенсивность.

Имеются работы по оценке запасов одного или нескольких видов пищевых и лекарственных растений на какой-нибудь территории (область, часть области, район, ландшафтная единица и т. д.). Например, запасов сырья щитовника мужского в европейской части страны [5], черники обыкновенной в Карелии [2] и в Нижегородской обл. [6] или багульника болотного в Томской обл. [3]. В таких работах исследования велись не на общей площади выдела (или группы выделов), а на конкретных зарослях лекарственных и пищевых растений. В публикациях приводятся сведения об общей площади зарослей сырьевых видов растений в каком-либо регионе (субъекте РФ или его части), запасах сырья и объемах возможных ежегодных заготовок (с учетом непрерывности заготовок и сроков восстановления зарослей). Данных об экологической приуроченности зарослей и ее связи с продуктивностью (урожайностью) видов практически не приводится. Отсутствуют сведения о соотношении площади, занимаемой зарослями сырьевых растений, и общей площади выдела, что делает невозможным пересчет данных по продуктивности зарослей на единицу площади выдела.

Такие исследования имеют определенную ценность и ранее проводились при планировании заготовок сырья лекарственных растений государственными организациями. Однако они быстро утрачивают свое значение в связи с происходящими в природе изменениями, главным образом антропогенного характера (вырубка лесов, распашка земель или их зарастание и т. д.).

Исследований по экологической приуроченности пищевых растений и связи их продуктивности (урожайности) с условиями произрастания очень мало, а содержащаяся в них информация носит общий характер. Например, большинство таблиц, приведенных в Руководстве по учету и оценке запасов второстепенных лесных ресурсов и продуктов побочного лесопользования [10], содержат только названия типов леса (иногда и групп типов), вид встречающегося ягодника и его среднюю многолетнюю (или, реже, по баллам плодоношения) урожайность. Более же точные характеристики (возраст, класс бонитета, полнота насаждений и др.) в них отсутствуют. По видам лекарственных растений информации еще меньше, данных о связи продуктивности лекарственных растений с условиями местопроизрастания вообще практически не приводится. Чаще всего в ресурсоведческой литературе имеются только самые общие экологические характеристики местообитаний различных видов лекарственных растений [1, 11].

Проблемы подбора участков для заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений, а также вопросы их учета, распространения и продуктивности изучались специалистами отраслевых лесохозяйственных институтов, причем основное внимание уделялось пищевым лесным ресурсам.

В ряде методических рекомендаций, в частности в Методике выявления дикорастущих сырьевых ресурсов при лесоустройстве [7], в Методике подбора земельных участков государственного лесного фонда для промысловой заготовки клюквы, брусники, черники, голубики [9] и др. [4, 8] определены общие требования для отнесения выделов к промысловым.

Основными из них являются следующие:

средняя многолетняя хозяйственная урожайность ягодных растений на выделе должна быть не менее 50 кг/га; участие плодовых и орехоплодных пород в составе насаждений – не менее 1 ед.; наличие подлесочных плодовых растений – не менее 50 шт/га; встречаемость лекарственных растений – более 70 %;

полнота насаждений с преобладанием в напочвенном покрове ягодников черники должна быть в пределах 0,5-0,8, клюквы и голубики – не более 0,3, других видов – 0,6 и ниже;

проективное покрытие ягодными растениями площади таксационного выдела должно составлять: для клюквы – не менее 5 %, голубики и брусники – 10, черники – 20 %;

плотность населения в районах выделения промысловых участков не должна превышать 25 человек на 1 км<sup>2</sup>; удаленность от сел и деревень должна быть не менее 2 км, от городов и поселков районного значения – 5 км, от границ городов областного значения – 50 км;

площадь выделов, которые целесообразно включать в участки для промыслового сбора дикорастущих ягод, должна быть не менее 3 га. При меньшей площади выделов они могут включаться в участки в том случае, если имеется непосредственное примыкание нескольких выделов с ресурсами дикорастущих ягод общей площадью не менее 3 га. При этом в одном или нескольких примыкающих друг к другу кварталах площадь выделов, пригодных для промысловой заготовки ягод, должна быть не менее 10 га;

участки для промысловых заготовок дикорастущих ягод могут подбираться в лесах всех групп, кроме заповедников и мест, где производится сбор ягод населением для собственных нужд.

Требований к выделению лесных участков для заготовки сырья лекарственных растений до настоящего времени практически не разработано.

Как ранее отмечалось, в соответствии с Кодексом в задачи лесоустройства входит проектирование лесных участков и таксация лесов, а именно выявление, учет, оценка качественных и количественных характеристик лесных ресурсов (ч. 1 ст. 68). Для определения целевого назначения участков должны быть разработаны нормативные лесоводственные и таксационные характеристики лесных участков, пригодных для ведения заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений.

В качестве критериев, которые целесообразно использовать при проектировании лесных участков для заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений, выбраны следующие лесоводственные, таксационные и ресурсоведческие показатели: тип леса; тип лесорастительных условий (ТЛР); возраст насаждений; полнота насаждений; категория земель лесного фонда; среднее проективное покрытие вида (%) или густота (шт/га); средняя многолетняя биологическая урожайность (запас) пищевых и лекарственных растений. При необходимости и наличии информации данные показатели могут дополняться другими количественными и качественными характеристиками, например бонитетом насаждений, породным со-

**Лесоводственные и таксационные характеристики лесных участков, рекомендуемых для заготовки основных видов пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений для лесов ЕЧР (фрагмент нормативов)**

Тип леса	Категория лесных земель	ТЛУ	Возраст, лет	Полнота	Ср. проективное покрытие, %	Ср. многолетний биол. запас, кг/га	Особенности произрастания
<b>Пищевые растения</b>							
Сосняк брусничный	Вырубка	A <sub>3-4</sub> B <sub>2-3</sub>	Брусника обыкновенная (ягоды)		20 и более	150	Зимняя сплошно-лесосечная рубка, постепенные, выборочные рубки
			5 и старше				
Сосняк голубично-черничный	Древостой	A <sub>3-4</sub> B <sub>3-4</sub>	Голубика топяная (ягоды)		До 0,6	10-20	100-150
			60 и старше				
Сосна по верховому болоту	Редина	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	Клюква болотная (ягоды)		До 0,3	15-20	200-300
			Различный				
Сосняк долгомошно-сфагновый	Древостой	A <sub>3</sub> B <sub>4</sub>	Морошка приземистая (ягоды)		До 0,5	10-30	120
			60 и старше				
Сосняк бруснично-черничный	Древостой	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	Черника обыкновенная (ягоды)		0,5-0,8	10-20	100
			60 и старше				
<b>Лекарственные растения</b>							
Сосняк багульниковый (багульничково-сфагновый)	Древостой	A <sub>3</sub> B <sub>5</sub>	Багульник болотный (побеги)		Различная	20-30	200-230
			40 и старше				
Сосняк брусничный	Вырубка	A <sub>3-4</sub> B <sub>2-3</sub>	Брусника обыкновенная (листья, побеги)		5 и старше	20 и более	300-350
Сфагново-гипновые и древесно-сфагново-гипновые болота	Нелесные земли	A <sub>3</sub> B <sub>5</sub>	Вахта трехлистная (лист)		-	20-25	200-350
Сосняк злаково-раkitниковый	Редина	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	Душица обыкновенная (трава)		Различный	До 0,3	10-15
Лойменные злаково-разнотравные луга	Нелесные земли	-	Зверобой продырявленный (трава)		-	20-25	100-200
Сосняк зеленомошный (мшистый)	Древостой	A <sub>3-4</sub> B <sub>2-3</sub>	Ландыш майский (трава)		Различный	5-10	60

ставом, степенью антропогенного воздействия (интенсивность и характер проведения рубок ухода и рубок главного пользования) и т. п.

Проектирование лесных участков для заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений целесообразно проводить в таких выделах, где имеются в достаточном количестве запасы этих видов ресурсов и возможные промысловые заготовки.

К перспективным для заготовки сырья пищевых и лекарственных ягодных растений отнесены участки (выделы), где среднемноголетняя биологическая урожайность брусники, черники, малины, клюквы составляет 100 кг/га и выше. Для морошки высокопродуктивными участками считались выделы со среднемноголетней урожайностью более 50 кг/га. Для остальных лекарственных растений нижний порог продуктивности для отнесения участка к перспективным для заготовки может значительно различаться в зависимости от вида растения и заготавливаемого сырья и поэтому определяется ресурсоведами индивидуально для каждого вида.

На основании анализа литературных материалов и нормативных разработок ВНИИЛМа по оценке запасов пищевых и лекарственных ресурсов для подзоны южной тайги и зоны хвойно-широколиственных лесов составлен следующий перечень видов пищевых и лекарственных растений, имеющих достаточно четкую экологическую приуроченность к типам леса или типам лесорастительных условий:

Вид растения

Вид заготавливаемого сырья

*Пищевые:*

брусника обыкновенная  
голубика топяная  
жимолость обыкновенная  
земляника зеленая и другие ее виды  
калина обыкновенная

Плоды  
То же  
-"  
-"  
-"

клюква болотная  
лещина обыкновенная  
малина обыкновенная  
морошка приземистая  
рябина обыкновенная  
смородина черная  
черемуха обыкновенная  
черника обыкновенная

Плоды  
То же  
-"  
-"  
-"  
-"  
-"  
-"

*Лекарственные:*

багульник болотный  
брусника обыкновенная  
вахта трехлистная (трилистник водяной)  
душица обыкновенная  
зверобой продырявленный  
земляника лесная  
калина обыкновенная  
крапива двудомная  
ландыш майский  
лапчатка прямостоячая (калган)  
липа сердцелистная  
мать-и-мачеха обыкновенная  
можевельник обыкновенный  
ольха серая и ольха черная (клеякая)  
таволга вязолистная  
толокнянка обыкновенная  
тысячелистник обыкновенный  
черника обыкновенная  
шиповник майский и др. виды  
щитовник мужской (папоротник мужской)

Побеги  
Листья, побеги  
Листья  
Трава  
То же  
Листья и плоды  
Кора и плоды  
Листья  
То же  
Корневища  
Цветки с прицветниками  
Листья и цветочные корзинки  
Шишкоягоды  
Шишки  
Цветки  
Листья  
Трава  
Побеги, листья  
Плоды  
Корневища

Следует отметить, что далеко не для всех видов пищевых и особенно лекарственных растений данные характеристики могут быть выявлены и учтены в процессе лесоустройства. В первую очередь это относится к рудеральным и сорным видам, к которым принадлежит значительное число лекарственных растений.

При разработке нормативов для территории европейской части России (ЕЧР) использовались как литературные данные, так и полевые материалы. Поскольку литературные данные, содержащие ресурсоведческую информацию о конкретных видах пищевых и лекарственных растений, очень немногочисленны и малоинформативны, в выходных материалах приведены характеристики местообитаний только для основных видов пищевых и лекарственных растений.

В результате проведенных исследований разработаны нормативы лесоводственные и таксационные характеристики лесных участков, проектируемых для заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений для лесов ЕЧР. Фрагмент данных нормативов приведен в таблице. Среднемноголетний биологический запас (продуктивность) сырья оценивается для пищевых ресурсов в свежем виде, для лекарственных – в воздушно-сухом состоянии (кроме плодов).

Разработанные нормативы предназначены для лесоустроительных работ, а также могут быть использованы при сдаче лесов в аренду, проведении кадастровой оценки земель лесного фонда, при уточнении ущерба, наносимого неблагоприятными природными и антропогенными воздействиями.

Учитывая многообразие российской флоры, целесообразно продолжить и расширить исследования по пищевым, лекарственным и недревесным лесным ресурсам, изучению их видового состава, оптимальных условий произрастания видов, связи продуктивности видов с условиями местообитания и по ряду других направлений.

**Список литературы**

1. Атлас лекарственных растений России. М., 2006. 345 с.
2. Белоногова Т.В. Плодоношение черники в березняках Карелии // Растительные ресурсы. 1979. Т. 15. Вып. 3. С. 415-421.
3. Гришин А.В. Возрастная структура и сырьевая продуктивность ценопопуляций *Ledum palustre* L. в Томской области // Растительные ресурсы. 1986. Т. 22. Вып. 2. С. 184-190.
4. Косицин В. Н. Методические подходы к учету продукции побочного лесопользования при лесоустройстве // Лесохозяйственная информация. 2003. № 7. С. 26-30.
5. Крылова И.Л. К ресурсной характеристике *Dryopteris filix-max* (L.) Schott в европейской части СССР // Растительные ресурсы. 1989. Т. 25. Вып. 2. С. 161-163.
6. Левина В.Ф., Олешко Г.И., Зеленина М.Б. Запасы сырья *Vaccinium vitis-idaea* L. в Заволжской части Горьковской области // Растительные ресурсы. 1984. Т. 20. Вып. 1. С. 26-29.
7. Методика выявления дикорастущих сырьевых ресурсов при лесоустройстве. М., 1987. 54 с.
8. Методика оценки запасов дикорастущих ягод семейства брусничных и грибов при лесоустройстве в центральной части подзоны южной тайги и северной подзоны смешанных лесов Европейской территории РСФСР (для опытно-производственной проверки). М., 1990. 28 с.
9. Методика подбора земельных участков государственного лесного фонда для промышленной заготовки клюквы, брусники, черники, голубики. М., 1986. 12 с.
10. Руководство по учету и оценке запасов второстепенных лесных ресурсов и продуктов побочного лесопользования. М., 2003. 316 с.
11. Учет и использование ресурсов полезных растений лесов южной Карелии. Петрозаводск, 1982. 38 с.



# ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСА

УДК 630\*634

## О КЛАССИФИКАЦИИ ГАРЕЙ И ГОРЕЛЬНИКОВ НА ЗЕМЛЯХ ЛЕСНОГО ФОНДА

**А.П. КОВАЛЕВ, М.А. ШЕШУКОВ,**  
доктора сельскохозяйственных наук (ФГУ «ДальНИИЛХ»)

Одним из наиболее эффективных методов системного подхода к исследованию гарей и горельников является их классификация. Она служит теоретической основой для рационального использования и воспроизводства лесов на этой широко распространенной пирогенной категории земель лесного фонда.

В разных источниках терминами «гарь» и «горельник» обычно обозначают насаждение, поврежденное пожаром [1, 2, 4, 7]. Гарь – это категория земель лесного фонда с древостоем, погибшим в результате пожара, горельник – категория земель лесного фонда с древостоем, частично погибшим в результате пожара. Следовательно, в этих определениях рассматриваются только покрытые лесом земли (насаждения). В то же время пройденные огнем не покрытые лесом земли (вырубки, пустыри, прогалины и др.) в классификациях не нашли своего отражения, хотя отличаются высокой пожарной опасностью и горимостью, занимают значительные площади и имеют важное хозяйственное значение.

Предлагаемая нами классификация гарей и горельников включает как покрытые, так и не покрытые лесом земли лесного фонда. Она составлена применительно к зонально-типологическим и пирологическим природным условиям Дальнего Востока – для Восточно-Сибирского таежного (Республика Саха (Якутия)), Камчатского таежного, Дальневосточного таежного и Приамурско-Приморского хвойно-широколиственного районов.

Руководствуясь основными принципами, заложенными в классификациях горельников и гарей И.С. Мелехова и Б.П. Колесникова [3, 5], а также действующими нормативными документами [1, 4] в зависимости от степени повреждения древостоев пожарами, динамики послепожарного их развития и хода лесообразовательных процессов все горельники и гари разделены нами на типы и подтипы с уточнением понятий «классификация гарей и горельников», «гарь», «горельник».

В нашем определении классификация гарей и горельников представляет собой дифференциацию пройденных пожарами лесных земель (покрытых и не покрытых лесом) в зависимости от степени повреждения древостоя, подроста, подлеска, напочвенного покрова и других компонентов фитоценоза, природные лесоводственно-таксационные и пирологические характеристики которого требуют проведения определенных хозяйственных мероприятий с учетом конкретных зонально-типологических условий и уровня ведения лесного хозяйства (см. рисунок).

**Горельник** – категория земель лесного фонда с жизнедеятельным древостоем, в разной степени поврежденным пожаром.

В данной пирогенной категории земель выделен один тип (горельники с жизнедеятельным древостоем) с четырьмя подтипами в зависимости от наличия жизнедеятельного древостоя (процентная градация горельников по степени повреждения древостоя пожаром во втором и третьем подтипах принята в соответствии с их градацией в классификации горельников И.С. Мелехова [5]):

с полным сохранением жизнедеятельности деревьев первого яруса и частичным отмиранием лишь подчиненных ярусов;

с незначительным числом погибших деревьев (менее 10 %) первого яруса и значительно (до 50 %) отмершими нижними ярусами;

со значительным числом погибших деревьев (более 10 %) первого яруса и полностью отмершими нижними ярусами;

горельники-редины (послепожарные) – участки с сохранившимся после пожара древесным ярусом полнотой 0,3 и менее.

**Гарь** – категория земель лесного фонда с древостоем, погибшим в результате пожара, или не покрытые лесом участки, пройденные огнем (безлесные гари).

Эта пирогенная категория земель включает два типа с тремя подтипами в каждом типе.

Гари с погибшим древостоем: гари свежие с древостоем, сохранившим кору и ветви на деревьях, срок давности – 0-3 года; гари сухостойные с древостоем, усохшим, срок давности – 4-6 лет; гари валежные с древостоем, вывалившимся (старые гари), срок давности – более 6 лет.

Гари безлесные (сплошные вырубки, пустыри, редины, прогалины, пройденные пожаром): на участках с вейниковым покровом; на участках с кипрейным покровом; на участках с кустарничково-сфагновым покровом.

Существенные различия между горельниками и гарями по лесоводственно-пирологическим и хозяйственным характеристикам (наличию поврежденных или погибших древостоев, уровню природной пожарной опасности, лесообразовательным процессам и другим показателям) предопределяют столь же разные подходы к их использованию и хозяйственному освоению (см. таблицу).

Горельники с полным сохранением жизнедеятельности древостоя или с незначительным числом погибших деревьев (менее 10 %) образуются после низовых пожаров слабой и средней интенсивности. Огонь уничтожает только напочвенный покров, опад, верхние слои подстилки. Под пологом насаждения гидротермический и световой режимы изменяются слабо. Огневая минерализация поверхности почвы способствует появлению новых поколений древесных пород. Лесовосстановительные и другие мероприятия не требуются.

Горельники со значительным числом погибших деревьев (более 10 %) первого яруса и полностью отмершими нижними ярусами образуются после низовых устойчивых пожаров (подстилично-гумусовых) средней и высокой интенсивности, при которых деревья, сохранившие жизнедеятельность, формируют различные несомкнутые древостои, в том числе полнотой 0,3 и менее, образуя горельники-редины. При полном уничтожении огнем подстилки (до гумусового горизонта) лесообразовательные процессы протекают вполне удовлетворительно (всходов до 10 тыс. шт/га).

В горельниках с жизнедеятельным древостоем в защитных и эксплуатационных лесах на территориях, доступных для транспорта, необходимы мероприятия по предупреждению возникно-



**Схематическое деление гарей и горельников в лесном фонде Дальнего Востока**

вения лесных пожаров и своевременному их обнаружению (авиационное и наземное патрулирование, установка наблюдательных пунктов), а также выборочные санитарные рубки разной интенсивности в зависимости от степени повреждения древостоя. При отсутствии возобновления в течение более 5 лет требуются меры содействия естественному возобновлению.

Гари с полностью погибшим древостоем (гари свежие) образуются после подстильно-гумусовых и (или) верховых пожаров высокой интенсивности. Последние всегда сочетаются с низовым пожаром. Такие гари преимущественно возникают в сомкнутых елово-пихтовых, елово-лиственничных и сосновых насаждениях в период устойчивой засухи. Лесная подстилка, как правило, прогорает до минеральной почвы.

В горах на склонах крутизной более 20° начинается эрозия и смыв почвы. В зарослях кедрового стланика после верховых пожаров на крутых склонах почвы смываются до выхода на поверхность скальных пород, что приводит к образованию каменистых россыпей. Период зарастания таких участков лесной растительностью может длиться десятилетиями.

На свежих гарях сразу после пожара на территориях, доступных для транспорта, следует проводить сплошные санитарные рубки, особенно в погибших ельниках, в которых возникает повышенная опасность сплошного ветровала и массового размножения энтомофитов – усачей, лубоедов, короедов. После рубки необходимо создание лесных культур биогруппами, а также применение мероприятий по предупреждению пожаров и снижению пожарной опасности участков.

В случаях, когда погибший древостой не вырубается (территория недоступна для транспорта), свежие гари через 2-3 года (после отпада коры и ветвей на деревьях) трансформируются в гари сухостойные, преимущественно в погибших сосняках и реже в лиственничниках и ельниках.

На свежих и сухостойных гарях в результате прогорания подстилки до минеральной почвы, повреждения корневой системы и корневых лап древостои при сильных ветрах сплошь вываливаются, образуя валежные гари. Наиболее высокий вывал свойствен елово-пихтовым лесам вследствие наличия у них поверхностной корневой системы. В течение 2-3 лет сухостойные и валежные гари обильно зарастают травяно-кустарниковой растительностью, происходит сильное задержание почвы, что резко повышает их пожарную опасность и крайне отрицательно влияет на лесо-

образовательные процессы. Лесовозобновление (в основном преобладают береза, осина и реже лиственница) обеспечивается от стен леса и куртин деревьев, сохранившихся преимущественно в пониженных и переувлажненных участках по поймам и берегам рек и ручьев. Лесовозобновление в целом слабое, особенно на концентрированных гарях (всходов менее 500 шт/га). Во многом оно определяется размерами гарей и наличием вблизи источников обсеменения, а также совпадением обильного семеношения с годом лесного пожара.

На гарях валежных со значительным запасом валежа (более 100 м³/га) наиболее эффективный способ реабилитации – огневой (сжигание). Такой метод целесообразен на гарях со сплошным массовым вывалом погибших деревьев после интенсивных подстильно-гумусовых и верховых пожаров в елово-пихтовых насаждениях. Уборка валежа при таких запасах древесины нерациональна из-за нарушения лесной среды и высокой трудоемкости работ. После огневой минерализации почвы на валежной гари в тот же год следует обеспечить создание лесных культур биогруппами. Огневой метод реабилитации валежных гарей целесообразен только в крайне необходимых случаях, поскольку он трудоемок. Кроме того, во многих местах пожара почвы «спекаются», что приводит к ухудшению их физико-химических свойств.

Гари свежие вначале трансформируются в гари сухостойные и валежные, которые затем постепенно после повторных пожаров переходят в не покрытые лесом земли – пустыри.

На безлесных гарях при условии доступности участков осуществляется система лесоводственно-технических мероприятий по противопожарному устройству (прокладка минерализованных полос, профилактические контролируемые выжигания усохшего травостоя, создание защитных пожароустойчивых полос) и лесовосстановлению.

На гарях-рединах (послепожарных) в урожайные для главных пород годы необходимы меры содействия естественному возобновлению, на участках с отсутствием естественного возобновления – создание лесных культур. Лесные участки, не пригодные для искусственного лесовосстановления, рационально использовать под сенокосы и пастбища или в других лесохозяйственных целях.

Таким образом, разделение земель лесного фонда, пройденных лесными пожарами, на горельники и гари и их дифференциация на типы и подтипы позволяют более эффективно планировать

**Система лесохозяйственных мероприятий на горельниках и гарях**

Типы и подтипы	Лесоводственно-пирологическая оценка горельников и гарей		Рекомендуемые мероприятия	
	класс природной пожарной опасности	оценка возобновления	противопожарные	лесохозяйственные
<i>Горельники</i>				
С жизнедеятельным древостоем:				
с полностью жизнедеятельным древостоем	IV (ниже средней)	Достаточное		Ведение лесного хозяйства как в здоровом лесу
с незначительным числом погибших деревьев (менее 10 %)	III (средняя)	То же	Наземное, реже авиационное патрулирование, создание наблюдательных пунктов	Выборочные санитарные рубки слабой интенсивности
со значительным числом погибших деревьев (более 10 %)	II (высокая)	Недостаточное		Выборочные санитарные рубки средней интенсивности, содействие естественному возобновлению
горельники-редины (послепожарные)	I (чрезвычайная)	Отсутствует или единичное	Наземное и авиационное патрулирование, создание минерализованных полос по периметру горельника	Содействие естественному возобновлению или создание частичных лесных культур
<i>Гари</i>				
С погибшим древостоем свежие	II (высокая)	Отсутствует	Наземное патрулирование, создание наблюдательных пунктов и минерализованных полос	Сплошные санитарные рубки, создание лесных культур биогруппами (10-15 биогрупп на 1 га)
сухостойные	I (чрезвычайная)	То же		Создание лесных культур биогруппами крупномерными саженцами (15-20 биогрупп на 1 га)
гари валежные	То же	“-”		
Безлесные (сплошные вырубki, пустыри, редины и др. категории не покрытых лесом земель)	II (высокая)	“-”	Создание минерализованных и защитных пожароустойчивых полос, выжигание усохшего травостоя	Создание лесных культур, в рединах – содействие естественному возобновлению

**Примечания:** 1. Оценка степени пожарной опасности гарей и горельников произведена с учетом их типа и подтипа, т. е. по уровню повреждения древостоя пожаром и лесоводственно-пирологическому состоянию лесного участка: I класс – чрезвычайная, II – высокая, III – средняя, IV – ниже средней, V – низкая. 2. Оценка естественного возобновления принята по шкале естественного возобновления в лесах Дальнего Востока: достаточное – лесохозяйственные мероприятия не требуются; недостаточное – необходимы частичные лесные культуры или меры содействия возобновлению; отсутствует – необходимы лесохозяйственные мероприятия [6]. 3. Система лесохозяйственных мероприятий предназначена для защитных и эксплуатационных лесов на территориях, доступных для транспорта.

и обоснованно осуществлять систему мероприятий по лесопожарной профилактике, лесовосстановлению и хозяйственному использованию.

#### Список литературы

1. ГОСТ 17.6.1.01-83. Охрана природы. Охрана и защита лесов. Термины и определения. М., 1984. 9 с.
2. Киреев Д.М. Эколого-географические термины в лесоведении.

Словарь-справочник. Новосибирск, 1984. 182 с.

3. Колесников Б.П. Растительность восточных склонов северного Сихотэ-Алиня // Тр. Сихотэ-Алинского заповедника. М.-Владивосток, 1938. Вып. 1. С. 25-207.
4. Лесное хозяйство: Терминологический словарь / Под ред. А.Н. Филиппчука. М., 2002. 480 с.
5. Мелехов И.С. Влияние пожаров на лес. М.-Л., 1948. 122 с.
6. Справочник для учета лесных ресурсов Дальнего Востока / Сост. В.Н. Корякин. Хабаровск, 2010. С. 264-266.
7. Энциклопедия лесного хозяйства. М., 2006. Т. 1. С. 139, 157.

## УДК 630\*43 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОЖАРОВ НА ЛЕСА БОРЕАЛЬНОЙ ЗОНЫ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

В.В. ФУРЯЕВ (Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН)

Роль леса как регулятора влагооборота сводится преимущественно к получению снегоаккумулирующего эффекта [4]. Считается, что лиственные леса в бореальной зоне по сравнению с хвойными в большей мере способствуют формированию стока. Кроме того, снегоаккумулирующий эффект в значительной степени обусловлен характером пространственного размещения лесов. В бореальной зоне дополнительная аккумуляция снега, обусловленная оптимальной пространственной структурой лесного покрова, может обеспечить потенциальное увеличение стока до 40 мм.

Существенные изменения во влагообороте возможны при крупномасштабных нарушениях лесного покрова, вызванных чаще всего лесными пожарами. Воздействие пожаров на бореальные леса Сибири в исторически обозримый период является общепризнанным фактором и вряд ли требует сейчас каких-либо дополнительных доказательств. Однако актуальным остается выявление масштабов и особенностей этого воздействия в связи с зонально-географическими изменениями климата в прошлом, настоящем и в будущем [1]. Актуальность решения этой задачи обусловлена тем, что воздействие пожаров трансформирует биогеохимические циклы в лесных экосистемах, изменяет их экологический и гидрологический режимы, стабильность и продуктивность [1, 2, 4]. Совместно с рельефом и почвами оно определяет размещение лесных сообществ по территории, возрастную и пространственную структуру древостоев. По своей роли пожары являются важным лимитирующим и контролирующим фактором лесообразовательных процессов [6], распределения и динамики углерода [2].

Исследование послепожарной смены пород в подзонах южной, средней и северной тайги Средней Сибири позволило выявить масштабы этих процессов на фоне современных климатических условий каждой подзоны. В известной степени оно может служить основанием для прогнозирования послепожарной смены пород в связи с потеплением климата и перемещением подзон бореальных лесов.

Объектом исследования являлись лиственничные, сосновые и темнохвойные леса различных ландшафтов, сменившиеся в результате воздействия пожаров производными березняками и осинниками.

В качестве природной основы для географического анализа масштабов послепожарной смены пород использовались ландшафты, выделенные на исследуемой территории [3]. В границах каждого ландшафта определялась нарушенность лесов. Нарушенность в нашем понимании характеризует долю площадей каждого ландшафта, занятую невозобновившимися гарями разной давности, а также насаждениями, возникшими вследствие воздействия пожаров за прошедшие 200 лет и находящимися на разных стадиях восстановительно-возрастной динамики.

К категории площадей с послепожарной сменой пород отнесены те, на которых после пожаров бывшие коренные темнохвойные и светлохвойные леса сменились производными сообществами с преобладанием в составе березы или осины. Эта категория покрытой лесом площади представляет собой лишь часть общей площади лесов, нарушенных пожарами. Вместе с тем очевидно, что с лесоводственных и экологических позиций она характеризует масштабы наиболее существенных длительно-временных последствий пожаров и их воздействия на состояние

лесов. Масштабы послепожарной смены пород в различных подзонах тайги и их лесоводственная интерпретация так или иначе рассматривались и ранее. Отличительной чертой нашего исследования является попытка дать сравнительный географический анализ масштабов и особенностей послепожарной смены пород на фоне различных климатических условий, свойственных подзонам южной, средней, северной тайги и зоне притундровых лесов.

Для выявления нарушенности лесов и масштабов послепожарной смены пород использованы разномасштабные аэрокосмические фотоснимки. В результате их дешифрирования в пределах каждого ландшафта определено соотношение коренных и производных насаждений, причиной возникновения и формирования которых послужили лесные пожары. При выборочном наземном обследовании ландшафтов уточнена история происхождения и формирования производных лесов, предварительно выявляемых на аэрокосмических снимках. Маршруты обследования намечены таким образом, чтобы они пересекали рельеф местностей от пойм рек до водоразделов. В ходе описания сообществ особое внимание обращено на возрастную структуру древостоев, состав пород, наличие пожарных подсушин на стволах и валеже, а также углей в подстилке и верхних горизонтах почвы. По пожарным подсушинам определены годы действия пожаров и рассчитана их повторяемость [6].

Как показал детальный анализ структуры каждого ландшафта и соотношения коренных (не горевших более 200 лет) и производных сообществ, значительная часть последних в долинных ландшафтах обязана своим происхождением хозяйственной деятельности переселенческого населения, которое с начала освоения Сибири развивало подсеčno-огневое земледелие. Этот вид хозяйственной деятельности сопровождался широкомасштабной сменой пород по долинам рек, а также переходом значительной части лесной площади в сельхозугодья. В последующем часть таких площадей не использовалась в сельском хозяйстве и их место заняли производные мелколиственные леса, которые мы условно относим к послепожарным. Определенная доля производных мелколиственных лесов сформировалась на вырубках 1930-1980-х годов. Однако подавляющее большинство площадей вырубок так или иначе было пройдено пожарами, поэтому сформировавшиеся на них производные лиственные леса мы также относим к послепожарным. Отмеченные здесь особенности влияния хозяйственной деятельности на происхождение производных лесов и масштабы послепожарной смены пород в той или иной степени характерны для каждой подзоны тайги, но наиболее выражены в южно-таежной.

На рассматриваемой территории подзона южной тайги представлена девятью платообразными и четырьмя горными ландшафтами. Послепожарная смена пород в этой группе ландшафтов охватывает в среднем 15 % покрытой лесом площади. Большинство платообразных ландшафтов имеет от 10 до 20 % покрытой лесом площади, занятой послепожарными березняками и осинниками. Как правило, они возникли на месте бывших темнохвойных лесов, произрастающих на суглинистых почвах водораздельных пространств и склонов террас. В этих ландшафтах наиболее важными факторами, лимитирующими производительность лесов, являются обширное распространение каменистых и щебенчатых почв на скальных горных породах, наличие плохо дренированных почвогрунтов в ложбинах и сточных котловинах, а так-

же многолетней мерзлоты, хотя и мало мощной. Данные условия в значительной степени сдерживают масштабы послепожарной смены пород, поскольку природные территориальные комплексы с указанными экологическими режимами, как правило, не подвержены горению. В то же время многие ландшафты характеризуются оптимальными режимами почвенного субстрата по трофности, обеспеченности влагой, отсутствием мерзлоты и затопляемости, наличию хорошего дренажа. Указанный экологический режим способствует формированию природных комплексов с высокой продуктивностью сообществ и высокой вероятностью смены темнохвойных лесов под воздействием пожаров производными мелколиственными сообществами. Однако фактические масштабы смены пород в платообразных ландшафтах относительно умеренные. Объясняется это высокой огнестойкостью деревьев, пожаростойчивостью и пиропитностью популяций сосны и лиственницы [5, 7, 8].

Масштаб послепожарной смены пород в горных ландшафтах южно-таежной подзоны, расположенных в системе Енисейского кряжа, в 2 раза больше, чем в платообразных. Объясняется это особенностями климатического режима горного кряжа и распространением там лесных формаций, сформировавшихся под влиянием этого режима. Западные склоны кряжа из-за обильных осадков покрыты темнохвойными лесами, заходящими на восточные склоны лишь по долинам рек. Ельники занимают южные части склонов и высокие террасы. На восточных (более сухих) склонах распространены багульниковые, брусничные, зеленомошные и разнотравные типы сосновых насаждений. На юго-восточной окраине кряжа широко распространены травяные лиственничные сообщества. Здесь же имеются крупные массивы производных послепожарных березняков и осинников. В отдельных горных ландшафтах площади послепожарных березняков и осинников изменяются от 20 до 40 %. Например, для Южно-Енисейского ландшафта, где она достигает 40 %, наиболее характерны высокая трофность почвенного субстрата и хороший дренаж, способствующие формированию высокопродуктивных лиственнично-сосновых сообществ и их послепожарной смене производными мелколиственными лесами.

В платообразных и горных ландшафтах, репрезентирующих подзону **средней тайги**, масштабы послепожарной смены пород относительно близки, что вполне объяснимо, так как эта подзона в рассматриваемых границах имеет однообразный рельеф. Поэтому контрасты в соотношении тепла и влаги по разным ландшафтам здесь меньше, чем в ландшафтах южной тайги. Преобладают лиственничные леса и только на юге в бассейне р. Чуны широко распространены лиственнично-сосновые сообщества.

**Северная тайга** в районе исследования отличается большим разнообразием рельефа, который существенно влияет на размещение формаций и типов леса. В пределах этой подзоны распределение платообразных ландшафтов по масштабам послепожарной смены пород оказалось чрезвычайно неравномерным. Они изменяются здесь от 0 до 30 % покрытой лесом площади.

Среди горных ландшафтов зоны **притундровых лесов** относительно большая доля покрытой лесом площади, занятой березняками, приходится на Таймура-Надымское низкогорье с лиственничными редкостойными лесами. Для указанного и других горных ландшафтов характерно преобладание лиственничников. Ельники и березняки занимают узкие плато, и их доля не превышает 10 % покрытой лесом площади. Из факторов экологического режима, способствующих смене ельников березняками, следует отметить влияние плакоров с хорошо дренированным почвенным субстратом. Доля березняков в равнинных ландшафтах составляет 11 %. Она более чем в 3 раза превышает площадь березняков в горных и платообразных ландшафтах. Однако фактически из четырех равнинных ландшафтов их значительные площади имеются

только на Курейка-Нижнеенисейской равнине, где они занимают до 20 % покрытой лесом площади.

В целом на рассматриваемой территории Средней Сибири наибольший масштаб послепожарной смены пород имеет место в подзоне южной тайги (20 %) и минимальный – в зоне притундровых лесов (5 %). В подзонах средней и северной тайги ею охвачено соответственно 12 и 13 % (см. таблицу). На первый взгляд, эти оценки не согласуются с данными о масштабах горимости лесов и разрушительном воздействии пожаров в различных лесорастительных зонах Сибири. Так, по данным государственного учета лесного фонда, доля гарей и погибших насаждений в северо-таежных и притундровых лесах азиатской части России в 2-3 больше, чем в подзоне южной тайги. Наличие больших площадей гарей с полностью погибшими насаждениями в северных и притундровых лесах объясняется отсутствием активной борьбы, постепенным ослаблением охраны лесов с юга на север. Все это, безусловно, так. Однако предметом нашего исследования является не собственно горимость лесов, т. е. площади пройденные пожарами, а только те из них, которые по прошествии иногда значительного периода возобновились березняками и осинниками. Как показал анализ, условия для возобновления, формирования и длительного существования мелколиственных сообществ существенно разные не только в ландшафтах, но и в целом в подзонах тайги и в зоне притундровых лесов. В северной тайге и притундровых лесах при наличии огромных площадей гарей с погибшими лесами сформировавшиеся на них березняки и тем более осинники занимают относительно небольшую площадь. Иными словами, установлено, что прямой пропорциональной зависимости между масштабами горимости и масштабами послепожарной смены пород на рассматриваемых территориях не существует.

Для объяснения причин различной горимости лесов и масштабов послепожарной смены пород интерес представляет сравнительный анализ современных климатических условий подзоны южной тайги и зоны притундровых лесов. Как видно из данных таблицы, по направлению от южной тайги к притундровым лесам средняя температура за июль – август уменьшается на 3,8 °С, абсолютный максимум – на 4,8 °С, сумма средних суточных температур выше 10 °С – на 937 °С, средняя продолжительность безморозного периода – на 56 суток. Одновременно с этим среднее годовое количество осадков увеличивается на 230 мм.

Исследования показали, что частота пожаров на северных территориях наиболее сильно зависит от летних температур и продолжительности пожароопасных сезонов. Анализ горимости лесов Средней Сибири за многие десятилетия свидетельствует о том, что из всех факторов климатического режима при прочих равных условиях наибольшее влияние на нее оказывает средняя температура за июль – август [1]. Разумеется, на горимость лесов и послепожарную смену пород влияет комплекс факторов и вычленить строго определенную дозу влияния летних температур достаточно сложно, но влияние этого фактора бесспорно, а полученные результаты позволяют оценить его относительный вклад.

Особенности взаимодействия климата, природных и антропогенных факторов обуславливают закономерности в характере лесопожарных сезонов, частоте пожаров и продолжительности интервалов между ними в подзонах южной, средней и северной тайги Средней Сибири. Пирологический режим (частота пожаров) определяют характер восстановительной и возрастной динамики лесов, структуру и продуктивность экосистем на каждой стадии лесообразовательного процесса.

Сравнительный анализ эколого-динамических рядов в границах одних экосистем показывает качественные и количественные различия в составе пород, возрастной структуре древостоев, характере подроста и подлеска на одних и тех же стадиях в различных климатических условиях [6].

**Климатические условия и масштабы послепожарной смены пород в ландшафтах южной, средней, северной тайги и притундровых лесов Средней Сибири**

Подзона тайги	Температура воздуха, °С				Ср. продолжительность безморозного периода, сутки	Ср. кол-во осадков за год, мм	Площадь, охваченная послепожарной сменой пород, %
	ср. за июль – август	ср. максимум	абс. максимум в летний период	сумма средних суточных температур выше 10 °С			
Южная	14,8	25,2	37,2	1600	100	370	20
Средняя	14,4	24,0	36,5	1278	81	450	12
Северная	13,3	22,4	35,5	1023	74	600	13
Зона притундровых лесов	11,0	19,4	32,5	663	44	600	5
<i>Разница между южной тайгой и притундровыми лесами</i>	3,8	5,8	4,8	937	56	+230	4 раза

Частота пожаров и горимость лесов Западной Сибири, Енисейского края и Средне-Сибирского плоскогорья уменьшаются в направлении с запада на восток. Параллельно с этой тенденцией уменьшаются нарушенность лесов пожарами и масштабы послепожарной смены пород. Доля производных послепожарных лесов в соответствии с изменениями климата подзон и пирологических режимов экосистем уменьшается от южной подзоны к северной.

Экологические последствия пожаров в различных подзонах бореальных лесов по своему масштабу неодинаковые, но в целом весьма существенные. Так, массы ежегодно сгорающей подстилки и эмиссии углерода в атмосферу в разрезе подзон с юга на север изменяются соответственно от 0,39 до 2,65 млн т и от 0,20 до 1,32 млн т. Наибольшие массы сгорающей органики и потери углерода характерны для подзон средней и северной тайги. Объясняется это большими запасами горючих материалов, сгорающих при пожарах. Пожарная эмиссия углерода в северной тайге превышает аналогичные показатели в южной тайге почти в 7 раз.

Полученные знания о послепожарных изменениях структуры и функций лесов должны служить информационной базой данных для управления пирогенным фактором. Оно должно быть дифференцированным по отношению к подзонам тайги, лесным формациям и ландшафтам. *Систематизация знаний об экологии пожаров позволит определить гибкий подход к очередности тушения пожаров при недостаточном уровне финансирования, принимать решения об использовании профилактических выжиганий, их интенсивности и повторяемости для регулирования запасов горючих материалов.* Информационная база данных об экологии пожаров в различных экосистемах должна быть положена в основу системного подхода к проблеме повышения пожароустойчивости лесов, в первую очередь примыкающих к городским и сельским

населенным пунктам. Системный подход к решению указанной задачи заключается в комплексном сочетании лесоводственных, лесокультурных и противопожарных профилактических мероприятий, согласованных между собой по размещению на площади и выполнению по времени. Планирование управления пирогенным фактором, основанное на природных закономерностях экологии пожаров, – это стратегия устойчивого лесоводства в XXI в.

#### Список литературы

1. Ваганов Е.А., Арбатская М.К. История климата и частота пожаров в центральной части Красноярского края. Климатические условия сезона роста и распределения пожаров в сезоне // Сибирский экологический журнал. 1996. № 1. С. 9-18.
2. Исаев А.С., Коровин Г.Н. Депонирование углерода в лесах России / Углерод в биогеоценозах. Чтения памяти акад. В.Н. Сукачева, XV. М., 1997. С. 59-98.
3. Киреев Д.М., Сергеева В.Л. Экологическая оценка земель Красноярского края. М.-СПб., 1995. 34 с.
4. Онучин А.А. Гидрологическая роль лесных экосистем бореальной зоны / Эколого-географические аспекты лесообразовательного процесса. Красноярск, 2009. С. 11-14.
5. Фурьев В.В. Пожароустойчивость лесов и методы ее повышения / Прогнозирование лесных пожаров. Красноярск, 1978. С. 123-146.
6. Фурьев В.В. Роль пожаров в процессе лесообразования. Новосибирск, 1996. 253 с.
7. Цветков П.А. Пирофитность лиственницы Гмелина с позиций жизненных стратегий // Экология. 2004. № 4. С. 259-265.
8. Шешуков М.А., Пешков В.В. О соотношении понятий «огнестойкость», «пожароустойчивость» и «пирофитность» // Лесоведение. 1984. № 5. С. 60-63.

УДК 630\*431.2

## РУКОВОДСТВО ТУШЕНИЕМ КРУПНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

**Н.А. КОРШУНОВ, Е.А. ЩЕТИНСКИЙ,**  
кандидаты сельскохозяйственных наук (ВИПКЛХ)

Странам, обладающим развитыми лесопожарными службами, не удается избежать проблем при тушении крупных лесных пожаров. В США доля крупных в общем количестве пожаров в последние годы находится на уровне 1,5-2, в Канаде – 2-3 %, а в СССР ее удавалось удерживать в пределах 1-1,5 %. Традиционно 60-90 % пройденных огнем площадей и причиненного лесному фонду ущерба приходится именно на долю крупных пожаров. Мировой опыт показывает, что ежегодно тушение 3-5 % крупных пожаров требует 80-90 % имеющихся финансовых ресурсов.

В мировой практике ежегодная доля крупных лесных пожаров менее 3 % условно считается положительной, а превышение 5-7 % – критической и служит сигналом для пересмотра реализуемых стратегий и выстроенной противопожарной системы в целом. За последнее десятилетие в России этот ежегодный показатель достиг катастрофических значений – 17 %, а в некоторых субъектах РФ превысил 50 %. Напомним, что у нас крупными считаются лесные пожары площадью 25 га и более в зоне наземной охраны, 200 га и более – в зоне авиационной охраны.

Общеизвестно, что неудовлетворительное тушение крупных лесных пожаров в 90 % случаев имеет организационные причины. Сегодня в условиях децентрализации отечественных лесопожарных служб и широкого включения в процессы тушения лесных пожаров сторонних неспециализированных организаций и ведомств обостряется проблема организации межведомственного взаимодействия. В связи с этим значительно увеличиваются риски отрицательного результата при ликвидации крупных пожаров.

Крупный лесной пожар обычно характеризуется значительной площадью горения (тысячи гектаров) и большим периметром действующей горящей кромки (десятки километров), труднодоступностью мест работ, наличием различных условий на разных участках действующей кромки, быстроизменяющейся обстановкой и существенным объемом работ. Все это требует привлечения значительных человеческих и производственных ресурсов, а следовательно, умения планировать и организовывать работу. Все участники тушения крупного пожара (в первую очередь руководящий персон-

нал) должны в одинаковой степени быть способными применять различные технологии тушения, знать тактику и быть готовыми технически и психологически.

Успех в тушении крупного лесного пожара зависит от решения сложной задачи, состоящей из трех обязательных условий: информация, ресурсы, управление. Каждое из условий обладает основными характеристиками (рис. 1). Недооценка одного из условий приводит к провалу работы по тушению крупного пожара.

Понимание задач позволяет определить в сложившейся системе борьбы с лесными пожарами критические зоны, где присутствуют следующие факторы, влияющие на эффективность тушения:

- подготовка участников тушения лесного пожара к работам, их готовность использовать весь спектр доступных технологий;
- организация взаимодействия участников (особенно при работе различных ведомств и организаций);
- реализуемые алгоритмы действий.

Проблема подготовки участников тушения может быть решена только заблаговременно, до начала пожароопасного периода. Создать универсальную систему подготовки для работников различных ведомств можно, но при этом сохраняется проблема привлечения неспециализированных сил (военнослужащие, население, добровольцы). Организация взаимодействия участников тушения может иметь трудности правового характера, к тому же надо учитывать особенности разнообразных методик управления работами, принятых в различных ведомствах. Поэтому быстро и эффективно эта проблема может решаться только внутри одного ведомства. Между ведомствами требуется заблаговременное проведение диалога.

Успех возможен только в том случае, если все участники тушения крупного лесного пожара интегрированы в единую универсальную модель управления. Такая модель должна быть понятна руководящему составу всех подразделений и формирований различных ведомств и не должна нарушать схемы управления, принятые внутри ведомственных подразделений. Анализ законодательства и инструктивных материалов разных ведомств указывает на возможное решение. Принцип единоначалия как основа модели управления альтернативен.

Опыт тушения крупных лесных пожаров показал, что при грамотной организации удается их локализовать в течение 7-10 дней.



Рис. 1. Тушение крупного лесного пожара

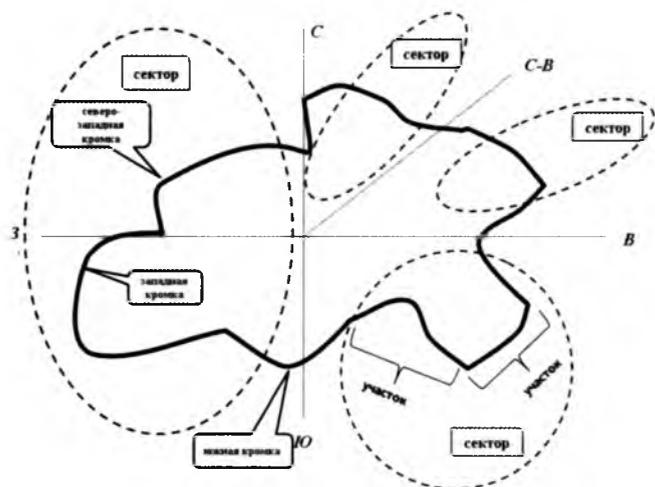


Рис. 2. Схема пространственного распределения управления тушением крупного лесного пожара

Фактически это время, нужное для выполнения значительного объема работ, который поддается предварительным математическим расчетам и прогнозу с необходимой долей достоверности. Избыточная концентрация сил позволяет уменьшить это время. При попытках создать высокую концентрацию сил присутствуют задержки объективного характера, связанные с мобилизацией, прибытием ресурсов на участки тушения пожара, усложнением управления. При грамотной организации работ это может занимать не более 3 суток.

Экспертный анализ пожаров, локализация которых потребовала более 10 дней, показал наличие двух основных причин низкой эффективности тушения: дефицит ресурсов пожаротушения и низкий уровень управления ресурсами. Причем вторая причина значительно доминирует над первой.

Для подобных проблемных крупных лесных пожаров часто отсутствовала вертикальная структура управления. Как правило, не был определен руководитель тушения пожара (РТП). В отдельных случаях одновременно на должность РТП претендовали до трех человек, часто по числу ведомств, которые участвовали в тушении. В такой ситуации руководство подразделениями, по сути, отсутствует, эффективное тушение если и проводится, то только на отдельных участках крупного лесного пожара, что, естественно, не способно обеспечить локализацию пожара в целом.

Учитывая, что крупный лесной пожар развивается и во времени, и в значительном пространстве, соседние подразделения зачастую не имеют возможности постоянно контактировать друг с другом, проблема низкой эффективности управления не решается в течение длительного периода. Руководители подразделений иногда не могут самостоятельно договориться между собой и по

этой причине отказываются выполнять решения, принятые чужим ведомством. Видимо, на этом уровне проявляется естественный инстинкт сохранения единства и внутренней управляемости подразделения (группы), особенно характерный для военизированных организаций и препятствующий эффективному взаимодействию.

Отсутствие единого центра управления (руководства), способного устранить негативные тенденции при межведомственных действиях, означает отсутствие единого замысла, общего плана, а главное – готовности (мотивации) руководителей подразделений к четкому выполнению задач плана в необходимые сроки. Более того, отсутствие единого замысла (плана) тушения пожара выражается в отсутствии единой схемы. Безальтернативным элементом эффективного управления значительными людскими силами, действующих в пространстве, является управление с помощью карт (схем). Схема тушения – графическое отображение общего для всех участников замысла, без которой невозможно добиться синхронности в действиях сил.

Таким образом, универсальная модель управления имеет вертикальную структуру подчиненности и пространственную схему распределения.

Вертикальная структура в модели управления тушением на пожаре обладает следующим обязательными свойствами и признаками:

РТП осуществляет тактическое руководство всеми силами на пожаре. Все участники тушения (формирования, подразделения) находятся в его оперативном подчинении независимо от их ведомственной принадлежности. Никто не вправе вмешиваться в работу РТП;

каждый руководитель подразделения (формирования) имеет только одного вышестоящего оперативного руководителя. Все руководители подразделений обязаны исполнять указания РТП;

подразделения различной ведомственной принадлежности по возможности сохраняют свою внутреннюю организационную структуру.

Для унификации уровней управления необходимо следующее формирование подразделений: 2-10 человек – группа (руководитель группы); две-шесть групп – команда (руководитель команды); две-четыре команды – отряд. Такое разделение учитывает: оптимальный наряд сил для типовых технологических задач; технологические ограничения при работе сил вдоль линии (вдоль кромок пожара); достижение эффективности и устойчивости реализуемой модели управления на пожаре. В вертикальную структуру управления тушением крупного лесного пожара могут входить формирования, например, четырех ведомств: группы и команды авиапожарной службы, бригады пожарно-химической станции, команда добровольной пожарной охраны, подразделение военнослужащих.

Пространственное распределение основывается на разделении частей крупного лесного пожара на участки и секторы (в зависимости от локальных условий и задач) с обязательным назначением там старшего руководителя из числа руководителей подразделений (или отдельно назначенное лицо), управляющего на своем участке на принципах единоначалия аналогично работе руководителя тушения пожаром (рис. 2). Для функционирования единой модели необходимо выполнить следующее:

согласно действующему законодательству, определить орган, имеющий полномочия для назначения руководителя тушения крупного лесного пожара. Это может сделать в соответствии с текущими полномочиями: в обычный период – территориальный орган лесного хозяйства (лесничество); в условиях режима чрезвычайной ситуации – комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайной ситуации и обеспечению пожарной безопасности государственной власти (муниципального образования, субъекта РФ, Правительства РФ);

назначение руководителя тушения крупного лесного пожара и делегирование ему полномочий в соответствии со ст. 22 Федерального закона № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» и ст. 53 Лесного кодекса.

В имеющемся позитивном опыте ликвидации крупных лесных пожаров были реализованы подобные модели. Реализация указанной модели управления позволяет минимизировать вероятность отрицательного результата при ликвидации крупных пожаров, повышает скорость тушения, снижает ресурсный и экологический ущерб.



## ПРОСТРЕЛ РАСКРЫТЫЙ

PULSATILLA PATENS

Многолетнее травянистое растение (семейство лютиковые – Ranunculaceae) высотой 7 - 15 см. Корневище мощное, вертикальное, темно-коричневое, многоглавое. Прикорневые **листья** черешковые, пальчато- или перисто-рассеченные, волосистые, собраны в розетку. **Цветок** одиночный колокольчатый темно-фиолетового окраса. Лепестки снаружи густо покрыты волосками, тычинок и пестиков много. **Плод** – многоорешек с длинными волосистыми столбиками. После увядания цветочных головок входят в силу свежие листья, располагающиеся при корне в розетке. Каждый лист на длинном черешке с сильно рассеченной пластинкой.

Время цветения: апрель – май.

Распространен в Центральной Европе, степной и лесной зонах европейской части России, Урала, Сибири. Встречается в сосновых борах, на склонах гор, в степях.

Используемые части: трава (стебли, листья, цветки).

Холодный водный настой травы – средство для лечения различных функциональных заболеваний нервной системы (бессонницы, неврастении, невралгии, мигрени). **Траву** растения **используют** как вяжущее, противовоспалительное, кровоостанавливающее, жаропонижающее средство, при бронхите, астме и других заболеваниях дыхательных путей. **Наружно настоем** травы втирают при суставном ревматизме и радикулите, применяют для обмываний гнойников и грибковых поражений кожи, смазывают пораженные чесоткой места.

**Свежее растение ядовито** из-за наличия в нем токсичного вещества анемонина, вызывающего воспаление кожи и внутренних слизистых оболочек. Препаратами растения нельзя пользоваться при нефритах и гастритах. Сухое растение не ядовито.

### СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ:

10 г измельченной травы заливают стаканом холодной воды, оставляют на сутки, затем процеживают. Применяют наружно при кожных заболеваниях;

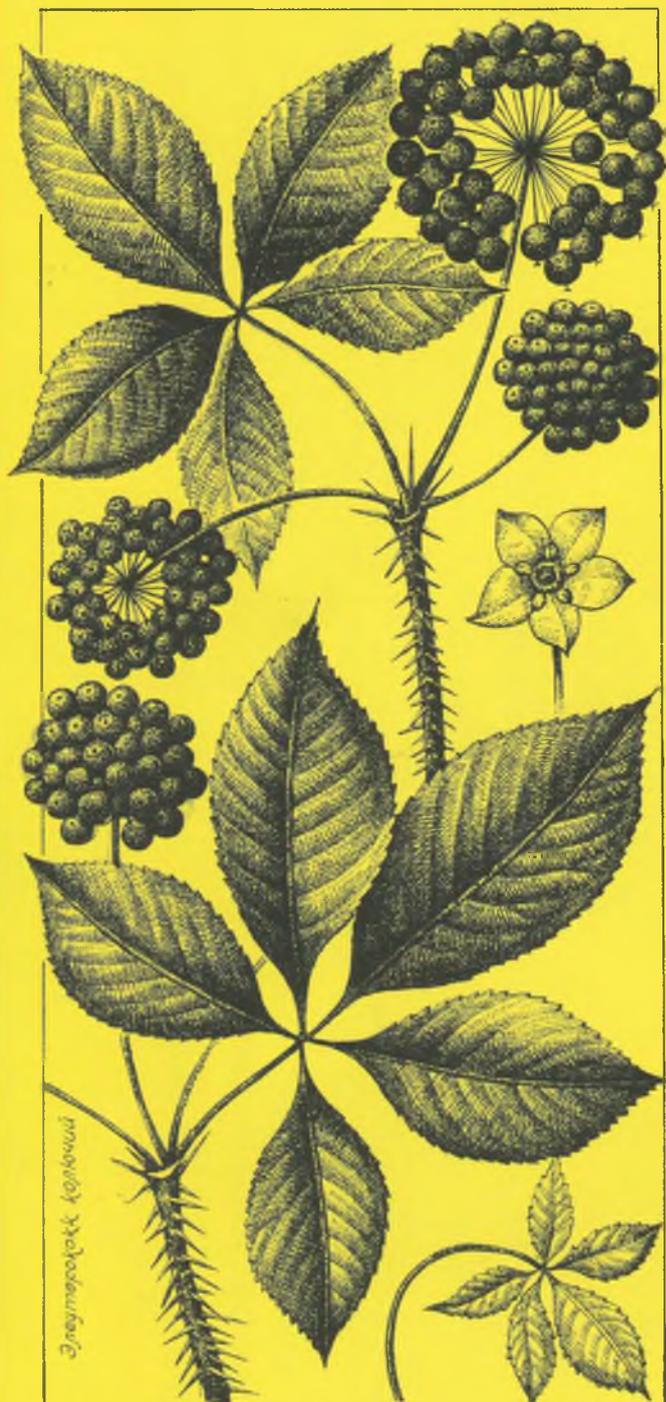
2 чайные ложки измельченной травы заливают стаканом кипяченой воды комнатной температуры и настаивают сутки, процеживают. Принимают глотками в течение дня при невралгии, мигрени, коклюше, бронхите;

5 цветков залить стаканом горячей воды, настоять 20 мин, процедить. Принимают по столовой ложке в вечерние часы (не больше трех раз) при бессоннице.





# ЦЕЛЕБНЫЕ РАСТЕНИЯ



## ЭЛЕУТЕРОКОКК КОЛЮЧИЙ

### ELEUTHEROCYCCUS SENTICYSUS

Кустарник (семейство аралиевые – Araliaceae) высотой 2-5 м с многочисленными (более 25) стволиками. Побеги прямые, со светло-серой корой, густо усажены многочисленными тонкими шипами, направленными косо и вниз. Сильно разветвленное цилиндрическое корневище с большим количеством придаточных корней. Листья пальчато-сложные, на длинных черешках, листочки обратноовальные, сверху голые или со щетинками, снизу по жилкам с рыжеватым опушением, края остродвоякозубчатые. Цветки мелкие, собранные в простых зонтиках на концах ветвей, двуполье (тычиночные – бледно-фиолетовые, пестичные – желтоватые). Плоды – шаровидные, блестящие, черные костянки 7-10 мм в диаметре, с пятью косточками.

Цветет в июле-августе, плодоносит в сентябре.

В нашей стране растет только на Дальнем Востоке – в Приморском и Хабаровском краях, Амурской обл. и на Южном Сахалине.

Широко распространен в кедрово-широколиственных и тенистых широколиственных лесах, где образует подлесок. Встречается в пойменных ельниках по долинам рек, на склонах гор ареал смещается к югу. Предпочитает увлажненные местообитания южной экспозиции, хорошо прогреваемые солнцем.

Применяемые части: корневища и корни.

В корнях и корневищах обнаружено семь гликозидов, а также пектиновые вещества, смолы, камеди, антоцианы и 0,8 % эфирного масла.

Оказывает общетонизирующее и адаптогенное действие, повышает неспецифическую резистентность организма. Применяется при астении, неврастении, реконвалесценции (после соматических и инфекционных заболеваний), артериальной гипотензии, умственном и физическом переутомлении.

Использование элеутерококка может вызвать побочные явления в виде аллергических реакций, бессонницы, гипогликемии, поэтому препарат противопоказан при артериальной гипертензии, повышенной возбудимости, острых инфекционных заболеваниях, инфаркте миокарда, аритмии, нарушении сна и церебрально-сосудистой патологии.