

№5

2008

Выходит 12 раз в год

Лесохозяйственная информация

Сборник научно-технической информации
по лесному хозяйству

Редакционная коллегия

Главный редактор

С. А. Родин

Зам. главного редактора

А. Н. Филипчук

Секретарь

М. М. Сергеева

Члены редакционной коллегии

А. В. Акимов

Е. М. Атаманкин

А. А. Бенин

Б. М. Большаков

Д. М. Гиряев

М. Д. Гиряев

Ю. П. Дорошин

А. И. Зверев

А. С. Исаев

Н. Н. Кашпор

М. Е. Кобельков

Н. А. Ковалев

А. Ю. Кондикова

В. Я. Курамшин

Н. А. Моисеев

М. Ф. Нежлукто

А. П. Петров

В. Н. Петров

А. И. Писаренко

А. И. Савинов

В. Г. Санаев

Л. П. Титова

Научные редакторы: З. С. Брунова, М. М. Сергеева

Литературный редактор М. Ф. Нежлукто

Корректоры: Е. А. Волосникова, Н. Д. Сочнева

Компьютерная верстка А. А. Федоров

© ООО «АБ груп»

© ФГУ «ВНИИЛМ»

© ООО «НПК «Лесхозпроект»

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77-12164 от 29 марта 2002 г.

Подписано в печать 07.08.2008

Формат 60 × 90 1/8

Бумага офсетная

Печать офсетная

Печ. л. 6.0

Тираж 3000 экз.

Адрес издательства

109125 Москва, Волжский бульвар, квартал 95, корп. 2

Офис 1104

Телефон 8 (495) 604-45-70

e-mail: afilipchuk@yandex.ru

Отпечатано:

Заказ



Содержание

Реферативная информация

Лесоведение и лесоводство

Степаненко И. И. Влияние интенсивных методов лесовыращивания с внесением минеральных удобрений на физико-механические свойства древесины сосны. **3**

Использование лесов

Чижов Б. Е. Орехопродуктивность кедровников Ханты-Мансийского автономного округа. **10**

Лесоустройство

Чернявский В. С. Совершенствование нормативных документов по лесоустройству и инвентаризации лесов. **15**

Воспроизводство лесов и лесоразведение

Помогаева В. А. Солонцов О. Н. Использование нетрадиционных органических удобрений при выращивании сеянцев сосны обыкновенной в лесных питомниках Брянской обл. **20**

Обзорная информация

Битков Л. М. Хронобиологическая концепция лесоводства по результатам исследований в ельниках. **23**

Зарубежная информация

Паленова М. М. Конвенция о биологическом разнообразии: история и развитие. **37**

Нежлукто М. А. Глобальная оценка лесных ресурсов – 2005: история вопроса и ключевые выводы. **43**

Реферативная информация

ЛЕСОВЕДЕНИЕ И ЛЕСОВОДСТВО

УДК 630*237.4:630*5

Влияние интенсивных методов лесовыращивания с внесением минеральных удобрений на физико-механические свойства древесины сосны

И. И. Степаненко, Московский государственный университет леса

В современной лесоводственной практике при выращивании лесных и плантационных насаждений сырьевого назначения (для получения древесины) широко применяются интенсивные методы: внесение минеральных удобрений, рубки ухода, комплексный уход, осушение заболоченных почв, обрезка сучьев, химический уход [2, 4, 6, 7, 9, 11–17, 19–22]. При этом качество древесины снижается, что негативно отражается на ее потребительских свойствах [2, 9, 12–14, 20].

Цель наших исследований – установить влияние минеральных удобрений на основные физико-механические свойства древесины сосны при целевом выращивании пиловочника. Исследования проводились в подзоне южной тайги Унженской низменности в сосняках брусничном и лишайниковом, произрастающих соответственно в свежих (B_2) и сухих (B_1) лесорастительных условиях на дерново-средне- и слабоподзолистых песчаных и супесчаных почвах. Изучаемые древостои характери-

зовались следующими таксационными показателями:

	Сосняк брусничный	Сосняк лишайниковый
Состав	10С	9С+Б
Возраст, лет	100	105
Полнота	0.7	0.7
Класс бонитета	II	II
Средняя высота, м	26	25
Средний диаметр, см	32	30
Запас, м ³	370	330

В изучаемых насаждениях наблюдалось снижение радиального прироста деревьев. Анализы почвы и хвои показали низкую обеспеченность сосны основными элементами минерального питания, прежде всего азотом (N). Для улучшения минерального питания сосняков ВНИИХлесхозом на пробных площадях в 2 приема (в 1982 и 1987 гг.) были внесены азотные минеральные удобрения в форме карбамида (46% N). Исследования физико-механических свойств древесины в типах леса проводились на пробных площадях.

Было заложено несколько вариантов опыта: с однократным внесением азотных удобрений в дозе 200 кг/га д.в. (N_{200}); с повторным их внесением в дозе 150 кг/га д.в. на фоне однократного внесения в дозе 150 кг/га д.в. ($N_{150} + N_{150}$); на контрольных (неудобренных) участках.

Испытания осуществлялись на 5-ти модельных деревьях преобладающего II класса роста и развития (по Крафту) средних ступеней толщины для каждого варианта опыта. Подбор модельных деревьев, их разделка на кряжи, пиление, изготовление образцов, проведение испытаний и обработка полученных данных выполнялись по стандартной методике [3].

В процессе испытаний изучались наиболее важные показатели физических (базисная плотность, усушка в радиальном, тангенциальном направлениях) и механических (пределы прочности при сжатии вдоль волокон и на статический изгиб) свойств древесины.

Физико-механические свойства древесины сосны определяли на образцах, взятых по методике И. С. Мелехова. Образцы древесины в зависимости от положения на спиле ствола подразделяли на периферийную, среднюю и центральную части [5]. Достоверность различий между вариантами с внесением удобрений и контролем была проверена по t-критерию Стьюдента. Различия были значимы при вероятности 0,95.

Исследования макро- и микроструктуры древесины сосны на опытных объектах показали существенное влияние на них однократного и повторного внесения азотных удобрений.

В сосняке брусничном в опыте с однократным внесением азотных удобрений (N_{200}) в среднем за 6 лет по сравнению с контролем ширина годичного слоя увеличилась до 1,067 мм, или на 92,2%, доля поздней древесины – до 40,4 мм, или на 20,2%; толщина стенок поздних трахеид радиальная – до 5,90 мкм, или на 9,3%, тангенциальная – до 8,70 мкм, или на 10,1%, длина ранних трахеид – до 2,79 мм, или на 6,5%, поздних – до 3,09 мм, или на 8,0%. Число слоев в 1 см снизилось до 9,4 шт./см, или на 48,2%.

В сосняке брусничном в опыте с повторным внесением азотных удобрений ($N_{150} + N_{150}$) в среднем за 12 лет в результате действия удобрений ширина годичного слоя увеличилась до 1,009 мм, или на 67,6%, доля поздней древесины – до 39,1%, или на 16,7%, радиальная и тангенциальная толщина стенок ранних трахеид соответственно – до 2,55 мкм, или на 10,9, и до 2,42 мкм, или на 10,0%, поздних трахеид – до 5,90 мкм, или на 9,7%, и до 8,75 мкм, или на 10,5 %, длина поздних трахеид – до 2,98 мм, или на 4,6 %. Число слоев снизилось до 9,9 шт./см, или на 40,4%.

В сосняке лишайниковом в опыте с однократным внесением азотных туков (N_{200}) в среднем за 6 лет значения рассматриваемых показателей увеличились: ширина годичного слоя – до 0,875 мм, или на 50,1%, доля поздней древесины – до 43,0%, или на 20,8%, радиальная толщина стенок поздних трахеид – до 5,55 мкм, или на 8,8%. Число слоев снизилось до 11,4 шт./см, или на 33,4% по сравнению с показателем в контрольном древостое.

В результате исследований физических и механических свойств древесины сосны по средним образцам, взятым по всему диаметру ствола на высоте дерева 1,3 м, были установлены их оптимальные значения, характерные для высококачественной древесины сосны [1, 19]. Результаты исследований представлены в таблице.

Вследствие сложности определения микроскопической структуры древесины для оценки качества используют такой показатель, как плотность древесины – отношение массы древесины к ее объему. Для некоторых расчетов процессов нагревания, пропитки, сушки, механических свойств древесины используют иной показатель – базисную плотность (ρ_0) – отношение массы абсолютно сухого образца к его объему при влажности, равной или выше предела насыщения клеточных стенок [13, 18].

Наши исследования показали, что в естественных сосняках брусничном и лишайниковом в контрольном и опытных вариантах средние значения базисной плотности изменяются в пределах 446–506 кг/м³, что несколько превышает справочные данные – 415 кг/м³ [1, 18]. Существенных раз-

личий в этом показателе между удобренными и контрольными древостоями не установлено.

Максимальные значения базисной плотности древесины были у деревьев в сосняке лишайниковом в опыте с однократным внесением удобрений (N_{200}) – 506 кг/м³ и в сосняке брусничном в контрольном варианте опыта – 505 кг/м³, минимальное значение зафиксировано в сосняке брусничном в опыте с однократным внесением удобрений – 466 кг/м³ (таблица).

Таким образом, в изучаемых сосняках внесение минеральных удобрений не повлияло на средние значения базисной плотности древесины сосны на высоте 1,3 м.

Учитывая универсальность базисной плотности при характеристике древесины, древесного сырья и их свойств, на объектах исследований нами был проведен анализ изменений значений данного показателя в связи с возрастом деревьев, положением по диаметру (радиусу) ствола дерева на высоте 1,3 м, макроструктурой (шириной годичных слоев, их количеством в 1 см и долей в них поздней древесины).

В результате исследований была установлена различная динамика базисной плотности

древесины в зависимости от перечисленных факторов.

Результаты исследований базисной плотности в контрольных сосняках брусничном и лишайниковом в связи с возрастом и положением по радиусу (диаметру) ствола дерева позволили установить характерную для естественных древостоев сосны в возрасте спелости динамику этого показателя – постепенное повышение базисной плотности древесины в направлении от сердцевины к коре до максимума примерно на 2/3 радиуса ствола в возрасте 60–70 лет, затем постепенное ее снижение (рисунок).

Несколько иная динамика базисной плотности была в опытах с однократным внесением минеральных удобрений. После повышения базисной плотности по направлению от сердцевины к коре, вместо снижения ее значений наблюдалась их стабилизация (сосняк лишайниковый) и даже некоторое увеличение (сосняк брусничный) в периферийной зоне ствола дерева. Здесь за период действия туков (6–8 лет) произошло существенное повышение ширины годичного слоя, доли поздней древесины и поперечных размеров поздних трахеид (толщины стенок, радиальных диаметров).

Некоторые физико-механические свойства древесины в естественных и удобренных сосновых древостоях по типам леса

Варианты опыта	Физические свойства древесины					Механические свойства древесины			
	Плотность, кг/м ³	Усушка древесины, %				Пределы прочности, МПа			
		максимальная усушка		коэффициент		при сжатии вдоль волокон		на статический изгиб	
	ρ_6	β^r_{max}	β^t_{max}	k^r_{β}	k^t_{β}	δ_w	δ_{12}	δ_w	δ_{12}
С. бр. контроль	0,505	4,4	7,9	0,15	0,26	76,77	53,88	133,27	85,99
С. бр. N_{200}	0,466	5,19*	9,25*	0,17*	0,31*	74,38	49,23	134,34	96,61*
С. бр. $N_{150} + N_{150}$	0,491	5,03	7,54	0,17*	0,25	72,18	48,61*	119,83*	79,36
С. лиш. контроль	0,482	4,69	7,94	0,16	0,27	70,01	49,38	139,33	100,01
С. лиш. N_{200}	0,506	4,75	7,57	0,16	0,25	64,65	44,35*	108,73*	75,04*

*Различие с контролем существенно с вероятностью 0,95 ($t_{\phi} > t_{\tau}$), $t_{\tau} = 2,2$.

Примечания:

ρ_6 – базисная плотность, кг/м³;

β^r_{max} , β^t_{max} – максимальная усушка соответственно в радиальном и тангенциальном направлениях образцов, %;

k^r_{β} , k^t_{β} – коэффициент усушки соответственно в радиальном и тангенциальном направлениях образцов, %;

δ_w – предел прочности при влажности в момент испытания, МПа;

δ_{12} – предел прочности при нормализованной влажности, МПа.

С повышением доли поздней древесины в годичных слоях плотность древесины увеличивается [1, 5, 13, 18], у сосны плотность поздних зон в 2–3 раза выше, чем ранних [18]. Аналогичные данные по строению и свойствам древесины получили финские исследователи в удобренных сосняках (из сосны обыкновенной) в возрасте 70–90 лет [21] и канадские – в удобренных сосняках (из сосны скрученной) в возрасте 70 лет [22]. Они пришли к выводу, что в возрасте 70–90 лет однократное и повторное внесение азотных удобрений положительно влияет на строение древесины сосны – ширина годичного слоя увеличивается до оптимальных значений и возрастает доля поздней древесины.

Однократное внесение удобрений не влияет на базисную плотность. При периодическом внесении удобрений в течение первых 5 лет она несколько снижается (на 2,2%), но в последующие 6–10 лет повышается на 2–3%, что не ухудшает механических свойств древесины.

Анализ результатов исследований показал прямую связь базисной плотности с долей поздней древесины ($r = 0,70–0,74$) и с количеством годичных слоев в 1 см ($r = 0,42–0,68$), а также обратную связь с шириной годичного слоя ($r = -0,57–0,83$).

Следовательно, динамика изменения базисной плотности в естественных сосняках бруснич-

ном и лишайниковом в зависимости от возраста, положения по диаметру (радиусу) ствола дерева и показателей макроструктуры древесины соответствует общеизвестным закономерностям для сосны и иных хвойных пород [1, 13, 19].

Однократное применение азотных удобрений (N_{200}) в спелых сосняках брусничном и лишайниковом не влияет на средние значения базисной плотности по всему диаметру ствола на высоте дерева 1,3 м, но несколько повышает ее в периферийной зоне дерева в течение 6–8 лет.

Важным показателем физических свойств древесины, имеющим большое практическое значение, является ее усушка (уменьшение линейных размеров и объема древесины при удалении из нее связанной воды). Для характеристики этого процесса используют показатели полной, или максимальной, усушки (β_{max}) и коэффициент усушки (k_p).

Максимальная усушка – это уменьшение линейных размеров древесины или ее объема при удалении всего количества связанной воды. Для расчета влажной деформации используют коэффициент усушки, определяющий величину усушки при снижении содержания связанной воды в древесине на 1%. В радиальном и тангенциальном направлениях усушка различается в зависимости от строения анатомических эле-

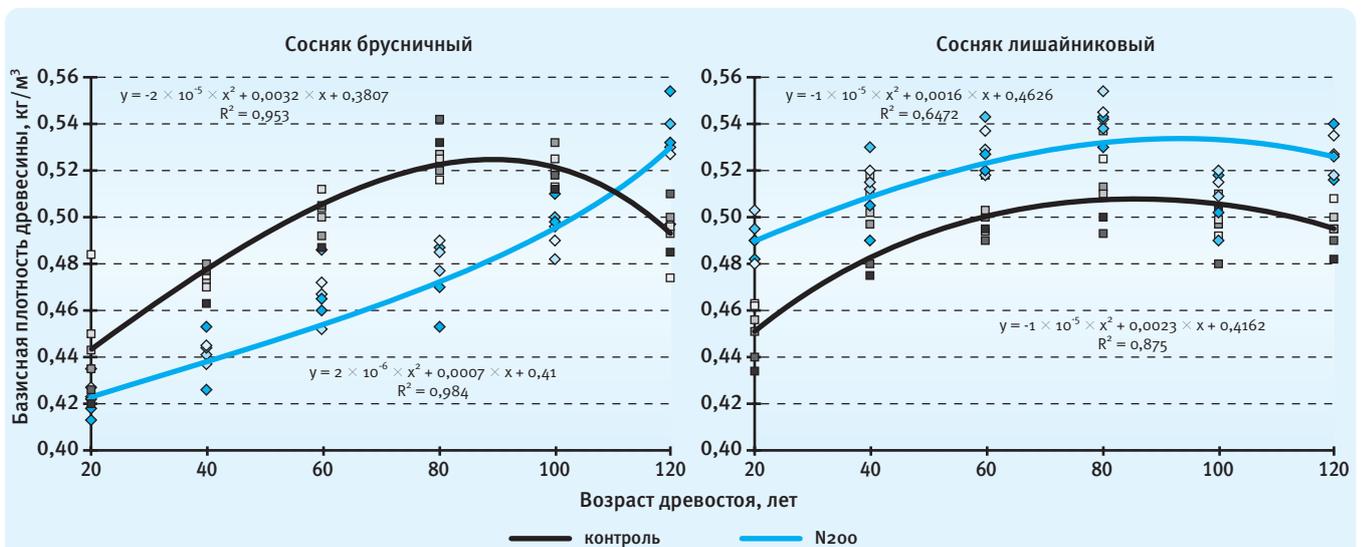


Рис. 1. Изменение базисной плотности (y) сосны в зависимости от возраста (x) в сосняках брусничном и лишайниковом в естественных и удобренных древостоях

ментов древесины. В тангенциальном направлении древесина усыхает больше, чем в радиальном [10, 18].

В результате наших исследований максимальной усушки и коэффициента усушки в радиальном и тангенциальном направлениях в контрольных и удобренных сосняках было установлено, что эти показатели не отличаются от значений, приведенных в справочниках, не имеют существенных различий между типами леса в контрольных сосняках, но отличаются в пределах типа леса в контрольных и удобренных древостоях (см. таблицу).

В изучаемых древостоях максимальная усушка в радиальном направлении изменялась в пределах 4,40–5,19%, в тангенциальном – 7,54–9,25%. По данным справочников, по сосне она составляет соответственно 3–7 и 8–10% [1, 18]. Коэффициент усушки в изучаемых древостоях в радиальном направлении составил 0,15–0,17%, в тангенциальном – 0,25–0,30%, по справочным данным [1, 18] – соответственно 0,27 и 0,28%. В контрольных древостоях максимальная усушка древесины в радиальном и тангенциальном направлениях в сосняке брусничном составила соответственно 4,40 и 7,90%, коэффициенты усушки – соответственно 0,15 и 0,26%.

В сосняке лишайниковом максимальная усушка в радиальном и тангенциальном направлениях составила соответственно 4,69 и 7,94%, коэффициенты усушки – 0,16 и 0,27%. В сосняке брусничном минеральные удобрения в опытах с однократным (N_{200}) и повторным ($N_{150}+N_{150}$) их внесением вызвали существенное увеличение максимальной усушки в радиальном направлении в обоих вариантах опыта соответственно до 5,19% (17,9%) и 5,03% (14,4%), а также коэффициента усушки в радиальном направлении – соответственно до 0,17 (17,0%) и до 0,17 (14,3%).

Максимальная усушка и коэффициент усушки в тангенциальном направлении существенно увеличились только в опыте с однократным внесением удобрений до 9,3%, или на 17,2%, и до 0,31%, или на 17,1%, по сравнению с контролем. В сосняке лишайниковом в опытах с внесением

минеральных удобрений эти показатели существенно не изменились.

Повышение максимальной усушки и коэффициента усушки древесины у деревьев в сосняке брусничном в опытах с внесением азотных удобрений, особенно с однократным их внесением, видимо, связано со значительными изменениями в макро- и микроструктуре древесины: повышением ширины годичного слоя, доли поздней древесины и поперечных размеров ранних и, особенно, поздних трахеид. Эти изменения были более выражены в опытах с однократным, чем с повторным внесением азотных удобрений. Известно, что у хвойных пород усушка происходит больше за счет поздней части годичного слоя, чем ранней [19]. Значительное повышение общей массы и размеров клеток поздней зоны в удобренных древостоях сосняка брусничного, очевидно, явилось главной причиной увеличения максимальной усушки и коэффициента усушки в этих древостоях.

Из механических свойств древесины нами изучались 2 вида прочности, имеющих большое практическое значение: при сжатии вдоль волокон и при статическом изгибе.

Прочность – это способность сопротивляться разрушению. Для характеристики прочности используют предел прочности – максимальное напряжение, предшествующее разрушению тела. Его определяют при данной влажности в момент испытания образцов древесины (σ_v) и затем пересчитывают к нормализованной влажности – $W = 12\%$ (σ_{12}).

Наши исследования предела прочности при сжатии вдоль волокон при данной влажности в момент испытания и нормализованной влажности показали, что в изучаемых контрольных и удобренных древостоях, кроме удобренного (N_{200}) сосняка лишайникового, средние значения предела прочности при нормализованной влажности равны 48,6–53,88 МПа, что превышает справочные данные – 46,21 МПа [1, 19].

Различия в средних значениях этого показателя между контрольными сосняком брусничным и лишайниковым были несущественными, хотя в сосняке брусничном значения предела

прочности были максимальными для изучаемых древостоев (см. табл.). Это свидетельствует о том, что в сосняках брусничном и лишайниковом пределы прочности древесины примерно одинаковы.

Минеральные удобрения не изменили предела прочности при сжатии вдоль волокон при нормализованной влажности в сосняках лишайниковом и брусничном в опыте с однократным внесением удобрений (N_{200}), но несколько снизили этот показатель – до 48,61 МПа, или на 9,8%, – в сосняке брусничном в опыте с повторным внесением удобрений ($N_{150} + N_{150}$). Тем не менее, его значение было выше справочного (46,21 МПа).

В результате исследований предела прочности на статический изгиб было установлено, что при нормализованной влажности средние величины этого показателя (σ_{12}) во всех изучаемых древостоях, кроме сосняка брусничного в опыте с повторным внесением удобрений, имеют довольно высокие значения – 85,04–96,61 МПа, равные или превышающие справочные (85 МПа). Максимального значения этот показатель достиг в сосняке брусничном в опыте с однократным внесением удобрений – до 96,61 МПа, что на 12,7% выше, чем в контрольном древостое.

Минимальные значения предела прочности древесины на статический изгиб были в сосняке брусничном в опыте с повторным внесением удобрений при нормализованной влажности – 79,36 МПа и при данной влажности в момент испытания – 119,83 МПа. В первом случае различие с контролем было несущественным, во втором – существенно меньше (на 10,1%).

Таким образом, наши исследования показали, что в сосняке брусничном однократное внесение азотных удобрений положительно влияет на прочность, а повторное – отрицательно. В сосняке лишайниковом минеральные удобрения не повлияли на значение данного показателя. Не установлено существенных различий в значениях и между типами леса в контрольных древостоях.

Различный характер изменения предела прочности при сжатии вдоль волокон и предела прочности на статический изгиб в опытах с однократным и повторным внесением удобрений в

сосняке брусничном, видимо, связан с изменениями в макроструктуре древесины и микроструктуре – в длине трахеид.

В опытах с повторным внесением азотных удобрений по сравнению с однократным формировались менее широкие годовичные слои (на 24,3%), с большим их количеством в 1 см (на 32,1%). Различия в этих показателях были существенны. При этом доля поздней древесины снизилась на 10,1%, но различия по ней в сравниваемых вариантах были невелики. В опытах с однократным внесением удобрений длина ранних и поздних трахеид существенно увеличилась – соответственно на 6,5 и 8,0%. При повторном внесении удобрений наблюдалось удлинение только поздних трахеид (на 4,6%) по сравнению с контролем. Между значением предела прочности на статический изгиб и длиной ранних и поздних трахеид в сосняке брусничном в опытах с удобрениями существовала прямая и тесная связь ($r = 0,80-0,83$).

В сосняке брусничном в опыте с повторным внесением удобрений после снижения предела прочности при сжатии вдоль волокон до 48,6 МПа его значение было выше справочного и не ухудшило качество древесины. Уменьшение предела прочности на статический изгиб было существенным только при влажности в момент испытаний и несущественным – при нормализованной влажности.

Следовательно, повторное внесение азотных удобрений не снижает предел прочности ниже допустимых значений и не ухудшает качество древесины. В контрольных сосняках брусничном и лишайниковом и в удобренных древостоях древесина имеет высокую прочность при сжатии вдоль волокон и на статический изгиб.

В сосняке брусничном в зависимости от повторности внесения удобрений происходят различные изменения в этих показателях: в опыте с однократным внесением удобрений – повышение предела прочности на статический изгиб, в опыте с повторным внесением удобрений – снижение предела прочности вдоль волокон. В целом минеральные удобрения не снижают предел прочности ниже допустимых значений.

В результате исследований физико-механических свойств древесины сосны в контрольных и удобренных сосняках брусничном и лишайниковом были установлены оптимальные показатели плотности, усушки и прочности древесины. Однократное и повторное внесение азотных удобрений в сосняке брусничном и однократное – в сосняке лишайниковом положительно влияет на строение, качество и физико-

механические свойства древесины или не ухудшает их.

Таким образом, с помощью минеральных удобрений в спелых сосняках подзоны южной тайги с учетом регламентов их применения (видов, доз, повторности внесения), типов леса, классов возраста можно выращивать древесину сосны с заданными анатомическим строением и физико-механическими свойствами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боровиков, А. М. Справочник по древесине / А. М. Боровиков, Б. Н. Уголев ; под ред. Б. Н. Уголева. – М. : Лесн. пром-сть, 1989. – 296 с.
2. Вярбила, В. В. Влияние минеральных удобрений на рост и продуктивность сосновых насаждений в связи с колебаниями климата и разреживанием : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В. В. Вярбила. – Минск, 1983. – 24 с.
3. ГОСТ 16483.0–89. Древесина. Методы отбора модельных деревьев и кряжей для определения физико-механических свойств древесины насаждений. – М. : Изд-во стандартов, 1989. – 6 с.
4. Лесные плантации (ускоренное выращивание ели и сосны) / И. В. Шутов, Е. Л. Маслаков, И. А. Маркова [и др.]. – М. : Лесн. пром-сть, 1984. – 248 с.
5. Мелехов, И. С. О качестве северной сосны / И. С. Мелехов. – Архангельск : Севгиз, 1932. – 20 с.
6. Мелехов, И. С. Лесоводство / И. С. Мелехов – М. : Госагропромиздат, 1989. – 302 с.
7. Мельников, Е. С. Лесоводственные основы теории и практики комплексного ухода за лесом: автореф. дис...докт. с.-х. наук / Е. С. Мельников – Л., 1999 – 35 с.
8. Непенин, Ю. Н. Технология целлюлозы / Ю. Н. Непенин. – М. : Гослесбумиздат, 1963. – Т. II. – 937 с.
9. Паавилайнен, Э. Применение минеральных удобрений в лесу / Э. Паавилайнен ; пер. с финского Л. В. Блюдника ; под ред. В. С. Победова. – М. : Лесн. пром-сть, 1983. – 96 с.
10. Перельгин, Л. М. Строение древесины / Л. М. Перельгин. – М. : Изд-во АН СССР, 1954. – 199 с.
11. Победов, В. С. Отечественный опыт удобрения лесов / В. С. Победов // Обзорн. информ. – М. – 1984. – Вып. 2. – 25 с.
12. Полубояринов, О. И. Влияние лесохозяйственных мероприятий на качество древесины: учеб. пособие / О. И. Полубояринов. – Л. : РИО ЛТА, 1974. – 96 с.
13. Полубояринов, О. И. Плотность древесины / О. И. Полубояринов. – М. : Лесн. пром-сть, 1976. – 160 с.
14. Полубояринов, О. И. Оценка качества древесины в насаждении: учеб. пособие / О. И. Полубояринов. – Л. : ЛТА, 1979. – 76 с.
15. Серый, В. С. Влияние минеральных удобрений на продуктивность сосняков черничных и брусничных в северной подзоне тайги : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В. С. Серый. – М., 1980. – 21 с.
16. Сляднев, А. П. Комплексный способ выращивания сосновых насаждений / А. П. Сляднев. – М. : Лесн. пром-сть, 1971. – 105 с.

17. Степаненко, И. И. Влияние минеральных удобрений на строение и формирование древесины сосны в связи с типами леса : дис. ... канд. биол. наук / И. И. Степаненко. – М., 1993. – 262 с.
18. Уголев, Б. Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения: учеб. для вузов ; 2-е изд., перераб. и доп. / Б. Н. Уголев. – М. : Лесн. пром-сть. 1986. – 368 с.
19. Штукин, С. С. Ускоренное выращивание сосны, ели и лиственницы на лесных плантациях / С. С. Штукин. – Минск : ИООО «Право и экономика», 2004. – 242 с.
20. Характеристика сосны обыкновенной в зависимости от интенсивности роста / А. П. Матюшкина, З. А. Коржицкая, В. А. Козлов [и др.] // Лесные растительные ресурсы Карелии. – Петрозаводск : КФ АН СССР Ин-т леса, 1974. – С. 120–132.
21. Makinen, H. Effect of fertilization on the wood quality of Scots pine / H. Makinen, O. Uusvaara. – Helsinki : Folia Forestalia, 801, 1992. – 24 p.
23. Yang, R. C. Effects of fertilization on wood density and tracheid length of 70-year-old lodgepole pine in west-central Alberta / R. C. Yang, E. I. Wang, M. M. Micko // Can. J. Forest Res. – 1988. – 18. – № 7. – P. 954–956.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСОВ

УДК 630*611

Орехопродуктивность кедровников Ханты-Мансийского автономного округа

Б. Е. Чижов, Е. Ю. Агафонов, филиал ФГУ ВНИИЛМ «Тюменская ЛОС»

Площадь кедровых лесов Ханты-Мансийского автономного округа составляет более 4 млн га, однако хозяйственное использование их очень низкое. Организованная заготовка кедрового ореха не превышает 5 т в год.

Первые сведения об орехопродуктивности кедровников северной и средней тайги Западной Сибири приведены Ф. А. Соловьевым [8], Т. П. Некрасовой и Н. П. Мишуковым [4, 5], В. Н. Воробьевым [2], Г. В. Крыловым, Н. К. Таланцевым, Н. Ф. Казаковой [3]. Детальные исследования пригодности естественных кедровников ХМАО-Югры для орехозаготовок, прогноза и оценки урожая семян, формирования кедровых насаждений орехопромыслового назна-

чения начаты сотрудниками Тюменской лесной опытной станции ВНИИЛМ П. П. Поповым, М. Н. Казанцевой, С. П. Арефьевым в 1980-е годы [1, 6, 7].

В 2008 г. при разработке долгосрочной целевой программы «Кедровые леса Югры» по материалам учета лесного фонда выявлены зонально-типологические особенности кедровых лесов ХМАО-Югры, определена их пригодность для многоцелевого использования, осуществлен расчет реальных размеров орехозаготовок. Для орехово-промысловых зон по таксационным описаниям поведельно проанализировано распределение кедровников по группам возраста, группам типов леса, полнотам и

классам бонитета насаждений. Общий объем выборки – 5923 выдела общей площадью более 450 тыс. га.

Установлено, что, несмотря на исключительную хозяйственную и высокую средозащитную ценность кедровников, подавляющая их часть размещается на территориях эксплуатационных (85,5%) и резервных лесов (4,8%). На долю кедровников, расположенных в защитных лесах, приходится только 9,7%, причем более половины их представлено кедровниками водоохраных зон. Доля орехово-промысловых зон (ОПЗ) в общей площади кедровых лесов составляет только 2,9% (табл. 1).

Участки чистых кедровников на территории округа встречаются единично и имеют небольшие размеры. Доля участия кедра (сосны кедровой) в средневозрастных и спелых насаждениях ОПЗ составляет в среднем 52,8%, в водоохраных и зеленых зонах населенных пунктов она снижается до 21%, а в защитных полосах вдоль дорог, в эксплуатационных и резервных лесах не превышает 15% (табл. 1). Таким образом, практически во всех насаждениях кедр не является доминирующим эдификаторным видом. В молодняках и средневозрастных насаждениях он

представлен умеренно в угнетенных ярусах древостоев и только в спелых и перестойных насаждениях выходит в ранг доминирующих и содоминирующих пород.

Более половины площади ОПЗ (55%) представлено насаждениями с участием кедра в их составе от 4 до 5 единиц. Площади древостоев с участием кедра 3,1–4 единицы и 5,1–6 единиц составляет соответственно 24 и 21%.

Возрастная структура кедровников северной и средней тайги существенно не различается (табл. 2). Основная часть кедровников относится к средневозрастным (31–76%) и приспевающим (19–44%) насаждениям. Доля спелых и перестойных кедровников в среднем по округу составляет 12%, только в Самзасском, Торском, Междуреченском и Урайском лесничествах она превышает 25%. Перестойные насаждения составляют менее 3% общей площади кедровых лесов округа, только в Торском лесничестве их доля достигает 32%.

В условиях северной и средней тайги кедр осваивает различные типы условий произрастания, в том числе и далекие от его экологического оптимума: встречаются каменистая, лишайниковая, сфагновая группы типов кедровников (табл.

Таблица 1. Распределение кедровых лесов по целевому назначению

Категории лесов	Площадь		Доля участия кедра, %
	тыс. га	%	
Защитные леса			
Водоохранные зоны (включая нерестилища)	264,9	6,3	21,3
Защитные полосы лесов, расположенные вдоль дорог	10,9	0,2	12,8
Зеленые зоны	12,5	0,3	20,8
Орехово-промысловые зоны	120,7	2,9	52,8
Эксплуатационные леса	3581,6	85,5	14,6
Резервные леса	200,2	4,8	13,1

Таблица 2. Распределение площадей кедровых лесов по группам возраста

Подзона	Насаждения с участием кедра более 3 единиц состава по группам возраста, %					
	Молодняки		Средневозрастные	Приспевающие	Спелые и перестойные	В том числе перестойные
	1 класса	2 класса				
Северная тайга	3	1	58	26	12	3,3
Средняя тайга	2	1	60	25	12	-

Таблица 3. Распределение кедровников по группам типов леса, %

Лесничество	Группа типов леса						
	каменистая	лишайниковая	зеленомошная	травяная	долгомошная	травяно-болотная	сфагновая
<i>Северная тайга</i>							
Белоярское	–	5,6	61,8	16,5	–	5,3	10,8
Березовское	4,2	1,8	28,9	–	32,6	–	32,5
Мегионское	–	–	48,8	10,4	35,4	1,2	4,2
Нижнеартовское	–	0,1	63,7	4,3	17,8	2,8	11,3
Няганьское	–	–	74,7	4,3	–	–	21,0
Октябрьское	–	–	80,8	3,1	12,5	–	3,6
Пионерское	–	–	19,3	5,5	49,2	2,5	23,5
Самаровское	–	0,1	61,2	7,6	9,6	4,9	16,6
Самзасское	–	–	41,3	12,8	41,9	–	4,0
Советское	–	0,1	34,2	23,0	35,3	1,6	5,8
Сургутское	–	0,9	44,2	24,6	4,4	13,4	12,5
Торское	–	0,2	8,5	11,8	62,0	2,7	14,8
Югорское	–	–	83,0	15,9	1,1	–	–
<i>Средняя тайга</i>							
Кондинское	–	–	37,5	0,1	44,3	2,8	15,3
Междуреченское	–	–	56,2	8,2	16,8	4,8	14,0
Нефтеюганское	–	–	71,8	2,3	6,8	4,1	15,0
Салымское	–	–	58,7	8,6	7,1	10	15,6
Урайское	–	–	49,2	1,9	30,3	4,1	14,5
Юганское	–	–	75,0	4,9	6,5	7,1	6,5

Примечание.

Типы леса, входящие в группы типов леса: лишайниковая – лишайниковый, кустарничково-лишайниковый, лишайниково-брусничный; зеленомошная – брусничный, бруснично-багульниковый, бруснично-багульниково-моховой, черничниковый, зеленомошно-ягодниковый, зеленомошно-мелкотравный, зеленомошный, мшисто-ягодниковый, мшистый, мохово-кустарничково-лишайниковый, багульниково-брусничный, багульниково-голубично-брусничный; травяная – крупнотравный, разнотравный, кустарничково-травяной, травяной, приручейный, пойменный, хвощовый, хвощово-осоково-сфагновый, логовый; долгомошная – долгомошный, долгомошно-хвощовый, багульниковый, долгомошно-сфагновый; сфагновая – кустарничково-сфагновый, сфагновый, осоково-сфагновый.

3). В неблагоприятных условиях произрастания кедр не образует сомкнутых высокопродуктивных насаждений как по производству древесины, так и по урожайности семян.

Кедровники I и II классов бонитета в северо-таежной подзоне не встречаются, а в средней тайге отмечены только в Юганском лесничестве, где занимают только 0,3% общей площади (табл. 4). Кедровники III класса бонитета достаточно представлены (3,8–8,5%) в Самаровском, Кондинском, Нефтеюганском, Салымском, Урайском лесничествах. В Юганском лесничестве, граничащем с подзоной южной тайги, доля их площади достигает 12,4%.

П. П. Попов, М. Н. Казанцева, С. П. Арефьев [6] установили, что для формирования кедросадов следует ориентироваться на естественные насаждения кедра и потенциальные кедровники III и IV классов бонитета. В Белоярском и Березовском лесничествах доля таких кедровников не превышает 9%, тем не менее, этого достаточно для подбора участков припоселковых кедросадов. В остальных лесничествах северной тайги доля насаждений IV класса бонитета составляет 22–49% всей площади кедровников, что вполне достаточно для формирования необходимого количества ОПЗ.

В средней тайге доля кедровников III и IV классов бонитета составляет 64%, поэтому эта

Таблица 4. Распределение покрытой лесом площади кедровников по классам бонитета, %

Лесничество	Класс бонитета					
	II	III	IV	V	Va	Vб
Северная тайга						
Белоярское	–	0,2	8,8	57,7	31,7	1,6
Березовское	–	0	3,6	67,6	28,0	0,8
Мегионское	0	1,0	44,3	53,4	1,3	0
Нижневартовское	0	0,4	30,4	66,8	2,4	0
Няганьское	–	2,0	32,0	60,6	5,4	0
Октябрьское	–	0,7	35,6	61,6	2,1	0
Пионерское	–	0,4	27,9	61,7	9,0	1,0
Самаровское	0	4,5	49,2	41,0	5,3	0
Самзасское	–	1,9	23,2	66,7	8,1	0,1
Советское	–	0,1	23,7	69,2	7,0	–
Сургутское	–	0,3	22,2	71,2	6,3	0
Торское	–	–	22,8	73,6	3,2	0,4
Югорское	–	–	43,9	55,9	0,2	–
По подзоне	0	1	26,4	61,7	10,6	0,3
Средняя тайга						
Кондинское	–	7,7	42,8	46,9	2,6	–
Междуреченское	–	1,4	45,6	51,7	1,3	–
Нефтеюганское	–	3,8	52,2	42,4	1,6	–
Салымское	–	8,5	55,6	34,6	1,3	–
Урайское	–	5,6	43,9	48,5	2,0	–
Юганское	0,3	12,4	58,1	28,7	0,5	0
По подзоне	0,1	9,3	54,8	34,8	1,0	0

Примечание. “–” кедровники данного класса бонитета отсутствуют, “0” – доля площадей менее 0,03%.

подзона является первоочередной для формирования кедровников орехопромыслового назначения.

Доля кедровников V, Va и Vб классов бонитета в северной тайге составляет 72%, а в среднем по ХМАО – 44%. Они неперспективны для промышленной заготовки орехов из-за низкой урожайности.

Как в северной, так и в средней тайге преобладают кедровники полнотой 0,4–0,6, высоко-

полнотные насаждения занимают менее 3% общей площади (табл. 5).

Дефицит продуктивных среднеполнотных (0,5–0,7) кедровников ощутим только в Березовском и Белоярском лесничествах. В остальных лесничествах их доля составляет от 43 до 76%. Это позволяет формировать рубками ухода кедровники различного целевого назначения при сравнительно небольших объемах выборки древесины второстепенных пород.

Таблица 5. Распределение кедровых лесов по полнотам, %

Подзоны	Полнота							
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Северная тайга	10,6	26,4	39,2	17,5	3,9	1,7	0,5	0,2
Средняя тайга	4,5	20,3	41,6	24,4	6,3	1,7	0,8	0,4

В настоящее время в округе выделено 85 ОПЗ общей площадью 424 тыс. га. Размеры их участков варьируют от 252 до 75 194 га. Важнейшей характеристикой ОПЗ является доля кедровников в их площади. Из 14 лесничеств только в 7-ми – в Березовском, Няганском, Октябрьском, Пионерском, Самаровском, Сургутском и Торском – доля кедровников в ОПЗ превышает 49%. Минимальное участие кедровников в ОПЗ Югорского и Нефтеюганского лесничеств (7–20%), в остальных – колеблется в пределах 30–38%. Это свидетельствует о низкой плотности размещения кедровников, в связи с чем целесообразно сократить территории ОПЗ за счет площадей, занятых насаждениями второстепенных пород и болотами. В то же время участие сосны обыкновенной и ели сибирской в составе древостоев ОПЗ может рассматриваться и положительно, поскольку заготовка древесины хвойных пород повышает рентабельность арендованных участков.

ОПЗ, выделенные в округе, в основном соответствуют возрастным требованиям: более 80% кедровников относится к средневозрастным, припевающим и спелым насаждениям. Перестойные древостои встречаются единично в Березовском и Югорском лесничествах.

Значительно хуже обстоит дело с полнотой и бонитетом кедровых насаждений. В ОПЗ Белоярского, Березовского, Мегионского, Пионерского, Югорского лесничеств доля низкополнотных кедровников составляет от 35 до 61%, а низкобонитетные насаждения занимают более 70% их территории. Кедровники V класса бонитета составляют от 43 до 67% площади ОПЗ Нижневартовского и Торского лесничеств.

Таким образом, факторы, лимитирующие орехопродуктивность, а следовательно, и рентабельность ОПЗ – недостаточное (менее 4 единиц) участие кедра в составе, низкая полнота (0,3–0,4) и низкий класс бонитета (V – Va-б) орехоплодных насаждений.

Суровые климатические условия округа сократили интервал продуктивных лесорастительных условий – III–IV класс бонитета. Связь полноты древостоя, доли участия в них кедра с классом

бонитета насаждений оказалась очень слабая, коэффициенты корреляции равны соответственно 0,3 и 0,1 при уровне доверительной вероятности 0,05. Поэтому бонитет, полнота и породный состав кедровников не могут использоваться по отдельности для оценки их орехопродуктивности. При ревизии ОПЗ и назначении в них лесохозяйственных мероприятий эти факторы должны учитываться в комплексе.

При расчете ожидаемых объемов заготовки ореха нами исключены низкополнотные (0,3–0,4) и низкобонитетные (V–Va) кедровники ОПЗ. Средняя биологическая орехопродуктивность средне- и высокополнотных (0,5–0,8) кедровников III–IV классов бонитета принята на основании исследований П. П. Попова (табл. 6).

Таблица 6. Биологическая орехопродуктивность кедровников, кг/га

Подзона	Участие кедра в составе насаждений		
	3-4	5-6	7-10
Северная тайга	30	60	90
Средняя тайга	40	80	120

Реально ожидаемые сборы ореха приняты равными 50% биологической продуктивности. Выполненные по этой методике расчеты показали, что даже на стадии примитивного собирательства в пределах выделенных ОПЗ можно ежегодно заготавливать около 1,6 тыс. т кедрового ореха. Проведение рубок ухода, направленных на повышение орехопродуктивности, позволит стабилизировать урожаи по годам и довести ежегодные объемы заготовок ореха до 2,0 тыс. т. По мере замены естественных насаждений кедрсадами объем орехозаготовок может удвоиться [6].



Кедровые леса Ханты-Мансийского автономного округа очень разнообразны и в типологическом отношении, и по орехопродуктивности, но остаются практически не вовлеченными в хозяйственное использование.

В округе широко распространены средневозрастные и приспевающие кедровники зеленомошной группы типов леса IV класса бонитета, достаточно перспективные для орехозаготовок.

Преобладание среднеполнотных кедровников создает хорошие предпосылки для заготовки 1,5–2,0 тыс. т орехов в год с минимальными затратами на рубки ухода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Арефьев, С. П.* Прогноз и оценка урожая семян в кедровниках Западной Сибири / С. П. Арефьев, П. П. Попов // Лесн. хоз-во. – 1996. – № 6. – С. 33–35.
2. *Воробьев, В. Н.* Биологические основы комплексного использования кедровых лесов / В. Н. Воробьев. – Новосибирск : Наука, 1983. – 254 с.
3. *Крылов, Г. В.* Кедр / Г. В. Крылов, Н. К. Таланцев, Н. Ф. Козакова. – М. : Лесн. пром-сть, 1983. – 216 с.
4. *Некрасова, Т. П.* Биологические основы семеношения кедров сибирского / Т. П. Некрасова. – Новосибирск : Наука, 1972. – 274 с.
5. *Некрасова, Т. П.* Области семенной продуктивности кедров сибирского / Т. П. Некрасова, Н. П. Мишуков. – Новосибирск : Наука, 1974. – С. 3–15.
6. *Попов, П. П.* Некоторые итоги опытных работ по формированию кедросадов в Тюменской области / П. П. Попов, М. Н. Казанцева, С. П. Арефьев // Леса и лесное хозяйство Западной Сибири. – Тюмень. – 1998. – № 6. – С. 71–78.
7. *Попов, П. П.* Рекомендации по оценке пригодности кедровников для орехозаготовок / П. П. Попов. – Пушкино : ВНИИЛМ, 1988. – 10 с.
8. *Соловьев, Ф. А.* Плодоношение кедровых лесов в Зауралье / Ф. А. Соловьев // Тр. ин-та биологии УФ АН СССР, 1955. – С. 76–96.

ЛЕСОУСТРОЙСТВО

УДК 630*61

Совершенствование нормативных документов по лесоустройству и инвентаризации лесов

В. С. Чернявский, Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства

Лесной кодекс Российской Федерации (2006) коренным образом изменил методологию проведения и содержания отдельных видов работ в лесном хозяйстве, в частности – в лесоустройстве и

лесном планировании, лесном мониторинге и инвентаризации лесов, ведении государственного учета лесного фонда и отчетности по использованию лесов и т.п. В Кодексе отражены принципы

ально новые, основополагающие для лесной отрасли, термины: лесной план, лесохозяйственный регламент, проект освоения лесов, лесная декларация, государственный лесной реестр и т.п. В связи с этим требуются новые подходы в исследованиях по научному обеспечению лесной отрасли, разработка новых и совершенствование существующих нормативно-правовых, нормативно-технических и методических документов по лесоучетным работам и регулированию лесных отношений.

В настоящее время в развитие Лесного кодекса РФ принято свыше 70 подзаконных актов, в разработке которых принимали участие ученые ВНИИЛМ и других научных учреждений. Однако практика показывает, что этого явно недостаточно для нормального функционирования лесных предприятий и решения задач, прежде всего, в области лесоустройства и государственной инвентаризации лесов.

Первостепенная задача лесоустройства – завершение работ по районированию и межеванию границ лесничеств и участков лесничеств по единым методическим приемам. Основные критерии установления и/или уточнения границ лесничеств – границы административных районов, почвенно-климатические, природно-экономические и лесорастительные условия конкретного субъекта Российской Федерации.

В новых экономических условиях хозяйствования с передачей основных функций по управлению лесами, ведению лесного хозяйства и лесопользованию, организации и проведению лесоустройства, а главное – финансирования в виде субвенций субъектам Российской Федерации, административно-хозяйственное деление субъекта Российской Федерации на районы будет превалирующим. В границах районов решение вопроса размеров лесничеств и участков лесничеств будет зависеть от различий в экономических и природных условиях данного субъекта Российской Федерации.

Лесничество – основная единица лесохозяйственного производства, а поэтому одним из главных факторов, влияющих на экономические показатели ведения лесного хозяйства и использования лесов, является размер этого лесничества, т.е. площадь. Процесс управления производ-

ством в больших по площади лесничествах сложнее, чем в небольших. С другой стороны, в мелких лесничествах темпы развития производства замедлены, что одновременно становится тормозом социально-экономического роста и развития всей сферы деятельности района и в целом субъекта Российской Федерации.

По данным В. А. Полякова (1980), «размер предприятий – это главный компонент уровня специализации и концентрации производства, от него зависит размещение видов работ и производств как в пространстве, так и во времени. Определить оптимальный размер предприятий – значит более эффективно использовать капиталовложения, достичь планомерного роста производительности труда и улучшить практически все экономические показатели».

В настоящее время размеры лесничеств на территории Российской Федерации разнообразны. В многолесных районах площадь лесничеств колеблется от нескольких десятков тысяч до миллионов гектаров, а в малолесных – от нескольких тысяч до сотни тысяч гектаров.

По нашему мнению, оптимальная площадь лесничества с непрерывным и неистощительным лесопользованием должна быть такова, чтобы на ней было обеспечено эффективное и пропорциональное развитие комплекса предприятий взаимосвязанных отраслей. При этом лесной фонд должен иметь определенные показатели по возрастной структуре, породному составу и товарности древостоев, а соотношение объемов лесных ресурсов должно быть достаточным для обеспечения эффективного и рационального их использования в перспективе.

Таким образом, к основным элементам обоснования оптимальной площади лесничества можно отнести: лесосырьевые ресурсы, транспортную сеть, отраслевые специализации, трудовые ресурсы, комплексные производства и инфраструктуру. По существу, все указанные элементы взаимосвязаны и составляют то общее, что должно быть присуще экономически развитому лесному хозяйству. Поэтому обоснование оптимальной площади лесничеств следует рассматривать как начальную стадию оптимизации всего лесохозяйственного

производства в масштабах района и в целом субъекта Российской Федерации.

Во ВНИИЛМ были проведены многочисленные исследования по данной проблеме с использованием системного моделирования. Результаты исследований в настоящее время могут быть использованы для разработки оптимизированной модели, позволяющей с учетом природно-экономических условий конкретного объекта определить предельно-допустимый минимальный размер площади лесничества в пределах административного района. Алгоритм указанной модели и разработанная методология были в свое время успешно апробированы на большом экспериментальном материале (около 700 действовавших лесхозов).

Вторая, не менее важная, задача лесоустройства – межевание границ лесничеств в натуре, обновление или создание совмещенной базы данных атрибутивных (таксационных) и картографических показателей для каждого участкового лесничества и в целом для всех лесничеств страны. В настоящее время совмещенная база данных лесоустройства создана лишь для 1/3 лесничеств. Кроме того, необходима определенная корректировка указанной базы данных в тех регионах, где произошли изменения границ лесничеств при их объединении.

Это большая работа, которую необходимо выполнить в возможно сжатые сроки. Без этого будет крайне сложно осуществить мероприятия, связанные со сбором данных и ведением государственного реестра, разработкой лесохозяйственных регламентов и лесных планов. Методической основой указанной работы, по нашему мнению, может стать Методика проведения непрерывного лесоустройства (далее – Методика), утвержденная Рослесхозом в 1993 г., с соответствующей корректировкой.

В зависимости от целевого назначения и видов использования лесов, давности лесоустройства, интенсивности ведения лесного хозяйства и лесопользования данную Методику необходимо переработать, предусмотрев 2 варианта – с проведением натурных работ и без их проведения. Объемы натурных работ должны быть дифференцированы в зависимости от целевого назначения

и видов использования лесов, размеров площадей, затронутых антропогенными и природными воздействиями, перспектив и задач социально-экономического развития данного региона.

Модифицированная Методика проведения непрерывного лесоустройства на период нормативно-правового становления лесной отрасли должна стать одним из основополагающих документов лесоустройства, главная задача которого – создание совмещенной базы данных материалов лесоустройства на всей территории страны.

В общем виде Методика предусматривает ежегодное внесение в имеющиеся таксационные описания данных об изменениях в лесном фонде лесничеств, вызванных антропогенными и природными воздействиями, а также информации о выполненных объемах и качестве лесохозяйственных мероприятий, видах и объемах использования лесов и т.п. Данная Методика во многом повторяет элементы Методики внесения текущих изменений в материалы лесоустройства. В связи с этим методики целесообразно объединить, особо выделив условия, при которых требуется проведение натурных (контрольных) лесосчетных работ и их объемы.

Информация, получаемая в процессе непрерывного лесоустройства, будет обеспечивать создание, обновление и функционирование базы данных по таксационной характеристике земель лесного фонда, способствовать решению комплекса задач при разработке проектов освоения лесов, лесохозяйственных регламентов и лесных планов, ведению государственного реестра и кадастровой оценке лесных участков, контролю за эффективностью хозяйственной деятельности, предупреждению нежелательных тенденций в динамике лесного фонда.

Поэтапное распределение объемов непрерывного лесоустройства по зонам деятельности лесохозяйственных предприятий (ныне – филиалов «Рослесинфорг»), можно спланировать заранее.

Обязательным элементом непрерывного лесоустройства будут материалы аэрокосмических съемок станций «УниСкан». Переход к регулярной космической съемке со средним и высоким разрешением на всей площади лесов России поз-

волит использовать эти материалы как для выполнения работ по непрерывному лесоустройству, так и для решения задач государственной инвентаризации лесов в рамках общей системы лесного мониторинга:

- контроль за заготовками древесины, включая контроль нелегальных рубок на всех стадиях (мониторинг использования лесов при заготовке древесины);
- оценка последствий лесных пожаров (лесопожарный мониторинг);
- оценка лесопатологического состояния насаждений (лесопатологический мониторинг);
- лесочетные работы в лесном фонде и сертификация лесных участков (государственная инвентаризация лесов);
- оценка лесовосстановления (мониторинг лесовосстановления).

В соответствии с лесным законодательством, основной компонент государственной инвентаризации лесов – оценка (контроль) их состояния является прерогативой лесного мониторинга, дальнейшее совершенствование методологии которого также одна из приоритетных задач исследований отраслевой науки в области лесочетных работ.

Лесной мониторинг как элемент государственной инвентаризации лесов является необходимой информационной системой для обеспечения государственных интересов в области управления лесами, включая охрану и защиту лесов, их воспроизводство и рациональное использование лесных ресурсов.

Такая информационная система создает возможность в режиме реального времени отслеживать на больших территориях изменения в состоянии лесов, вызванные различными видами их использования, оперативно регистрировать и анализировать поступающую информацию с целью прогнозирования состояния лесов и принятия оптимальных решений по управлению лесами.

Организация лесного мониторинга – одна из главных функциональных задач органов управления лесами всех уровней. Объектом такого мониторинга должны быть все леса России, независимо от форм собственности.

В рамках государственной инвентаризации лесов для проведения вышеназванных видов лесного мониторинга необходимо максимально использовать возможности космических снимков и аэрофотоснимков, что позволит значительно экономить средства, выделяемые на государственную инвентаризацию лесов.

Для этого потребуются дальнейшее совершенствование и развитие методологии общей системы лесного мониторинга. Например: необходимо с учетом целевого назначения лесов и их видов использования, интенсивности ведения лесного хозяйства осуществить районирование лесов, а затем для каждого района определить основные виды и периодичность мониторинга в соответствии с задачами, определенными для данного лесного района или лесорастительной зоны.

Наиболее приемлемая основа для ведения лесного мониторинга – лесные цифровые карты, созданные с использованием ГИС-технологий на основе материалов аэрокосмических съемок. На карты необходимо нанести границы земель лесного фонда и квартальную сеть, используя существующие материалы лесоустройства.

По мере создания лесных цифровых карт на лесные районы растровые форматы лесных карт будут заменяться на векторные форматы (картографические и атрибутивные базы данных). Методика составления подобных лесных карт имеется, однако она требует корректировки с учетом обновления лесных карт на большую часть территории страны и их информационного содержания для решения задач государственной инвентаризации лесов.

В работах по лесному картографированию должны использоваться снимки высокого технологического качества, соответствующего пространственного, спектрального и временного разрешения, а их дешифрирование должно осуществляться с применением современных измерительных приборов и средств компьютерной техники. Постоянное совершенствование методологии составления лесных карт различного функционального назначения будет одним из приоритетных направлений научных исследований в области совершенствования методологии оценки

состояния лесов, определения их количественных и качественных характеристик.

С разработкой общей методологии лесного мониторинга во взаимосвязи с модифицированной методикой лесного картографирования станет возможным реализовать постановление коллегии Рослесхоза от 19 октября 1993 г. «О Лесном мониторинге в России». В данном документе предусматривалось развитие и совершенствование трех основных методов лесного мониторинга: экологического, комплексного и фонового.

По нашему мнению, именно комплексный мониторинг лесов будет основой государственной инвентаризации лесов, так как базируется на широком использовании дистанционных методов на всей площади лесов и системы наземного контроля с выборочным размещением пунктов постоянного наблюдения на статистических площадках. Этот мониторинг позволит получить в режиме реального времени исчерпывающую информацию о состоянии земель лесного фонда на большой территории, включая сведения: о качестве выполненных работ по использованию, охране, защите и воспроизводству лесов и местах их проведения, о естественном зарастивании земель, не покрытых лесной растительностью, и др.

Комплексный мониторинг будет наиболее востребован в зоне интенсивного использования лесов и ведения лесного хозяйства, в лесах, расположенных на особо охраняемых природных территориях, в насаждениях, подверженных неблагоприятным воздействиям.

Таким образом, из вышесказанного следует, что для выполнения лесочетных работ по оценке состояния лесов, определения их количественных и качественных характеристик необходимо разработать общую методологию инвентаризации лесов, включающую в себя основные принципы и положения известных современных технологий (методик) таксации и оценки состояния лесов, взаимосвязанные между собой:

- методические указания по проведению государственной инвентаризации лесов, разработанные в соответствии с постановлением Правительства РФ от 26 июня 2007 г. № 408 «О проведении государственной инвентаризации лесов»;

- технологии работ по выявлению текущих изменений в лесном фонде многолесных районов, вызванных хозяйственной деятельностью (заготовка древесины) и стихийными бедствиями, на основе данных комплексного лесного мониторинга (лесопатологического, лесопожарного, лесопользования);

- методики по освидетельствованию мест рубок в многолесных районах территории Российской Федерации на основе сочетания материалов аэрокосмических съемок различных масштабов и разрешения и натурных обследований (контроля);

- рекомендации по организационно-функциональной структуре системы дистанционного мониторинга лесовосстановления;

- технологии работ по актуализации таксационных параметров насаждений с учетом данных текущих изменений, вызванных природными и антропогенными воздействиями, для ведения государственного лесного реестра;

- отдельные технологии работ по мониторингу состояния лесного покрова для малолесных районов и зоны лесостепей, животного мира и наносимых ими повреждений, оценке пищевых и лесных ресурсов и т. п.

Анализ законодательных нормативно-правовых, нормативно-технических и методических документов в области лесоустройства и государственной инвентаризации лесов свидетельствует о том, что, в соответствии с требованиями Лесного кодекса РФ, нормативная база в основном создана. Однако требуется корректировка и редакционная правка отдельных нормативных документов, а также разработка ряда рабочих нормативно-правовых и нормативно-технических документов по методологиям лесоустройства и государственной инвентаризации лесов.

В области лесоустройства необходимо разработать методологию по районированию и межванию границ лесничеств и участков лесничеств с обоснованием их оптимальных площадей; модифицировать Методику проведения непрерывного лесоустройства для создания совместной базы данных материалов лесоустройства для всех лесничеств страны.

В связи с передачей большинства функций по управлению лесными ресурсами субъектам Российской Федерации для реализации положений Лесного кодекса РФ необходимо разработать и утвердить единую методологию по составлению лесных планов субъекта РФ и лесохозяйственных регламентов лесничеств, Положение о системе лесного мониторинга и Методику прове-

дения мониторинга состояния земель лесного фонда. Эти базовые документы должны предусматривать комплексное решение вопросов по анализу всего спектра изменений состояния земель лесного фонда, вызванных как хозяйственной деятельностью, так и природными факторами, с определением количественных и качественных характеристик лесов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лесной кодекс Российской Федерации. – М. : ИНЭКО, 2007. – С. 1–35.
2. Аэрокосмические методы и геоинформационные технологии в лесоведении и лесном хозяйстве. – М. : МГУ, 2007. – 233 с.
3. Лямеборшай, С. Х. Основные принципы и методы экологического лесопользования / С. Х. Лямеборшай. – ВНИИЛМ, 2003. – 296 с.

ВОСПРОИЗВОДСТВО ЛЕСОВ И ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

УДК 630*232.322.43

Использование нетрадиционных органических удобрений при выращивании сеянцев сосны обыкновенной в лесных питомниках Брянской обл.

*В. А. Помогаева, Брянская государственная инженерно-технологическая академия,
О. Н. Солонцов, ФГУП «Рослесинфорг»*

Устойчивое развитие окружающей природной среды зависит от ряда факторов, одним из которых является исключение или резкое сокращение применения в растениеводстве минеральных удобрений и пестицидов и переход на биологическую (органическую) систему земледелия.

В этом отношении заслуживает внимания применение нетрадиционных органических удобрений при подкормке посадочного материала в питомниках.

Объектом исследования стали 2-летние сеянцы сосны обыкновенной, произрастающие на пе-

счанных почвах с низким содержанием в пахотном слое гумуса, легкогидролизуемого азота, обменного калия и средним содержанием подвижного фосфора. Подкормка сеянцев является одним из путей оптимизации режима их минерального питания. В связи с этим в производственных посевах сосны были заложены варианты опыта, при которых сеянцы второго года выращивания подкармливали традиционными минеральными и нетрадиционными органическими удобрениями.

Как показали исследования, проведенные на производственных посевах, где сеянцы росли только за счет низкого естественного плодородия почвы, они имеют показатели роста, не отвечающие техническим условиям ОСТ 56-98-93.

При подкормке полным минеральным удобрением (нитроаммофоска) сеянцы имеют стандартные размеры, но их высота оказалась существенно ниже, чем при подкормке куриным пометом, крапивой двудомной и набором эффективных микроорганизмов ЭМ-1. Исследования свидетельствуют о том, что применяемые в питомниках минеральные удобрения эффективно действуют только первые 10–15 лет [4]. Затем они подавляют почвенную микробиоту и вызывают физическую, химическую и биологическую деградацию почвы.

Подкормка сеянцев сосны куриным пометом увеличивает их среднюю высоту до 15,8 см,

диаметр стволика у корневой шейки – до 3,4 мм, так как в состав куриного помета, помимо макроэлементов, входит широкий набор микроэлементов, витаминов, ауксинов, ферментов, которые активизируют процессы, связанные с ростом растений, протекающие в клетках тканей сеянцев [1].

В листьях крапивы двудомной находятся все необходимые для растений макро- и микроэлементы, широкий ассортимент витаминов, до 5% хлорофилла, до 10% крахмала, органические и фенолкарбоновые кислоты, алкалоиды, кумарин [2, 3]. Нанесение их на подземную часть посадочного материала увеличивает среднюю высоту сеянцев сосны до 16,5 см и диаметр стволика у корневой шейки – до 3,5 мм.

Наибольшие показатели роста отмечаются у 2-летних сеянцев, подкармливаемых в течение вегетационного периода набором эффективных микроорганизмов ЭМ-1, в состав которого входят различные микроорганизмы с широким диапазоном действия. Наиболее крупными группами, входящими в ЭМ-1, являются фотосинтезирующие и молочно-кислые бактерии, дрожжи, актиномицеты, ферментирующие грибы. Каждая из них, с одной стороны, выполняет свою собственную важную функцию (производит аминокислоты и нуклеиновые кислоты, сахара, молочную кислоту, антибиотические вещества, разла-

Показатели роста и фотосинтеза 2-летних сеянцев сосны обыкновенной, выращенных в питомнике Климовского лесхоза Брянской обл.

Вариант опыта	Средние			Площадь продуцирующей поверхности хвои 100 сеянцев, м ²	Продуктивность	
	Высота надземной части, см	Диаметр стволика у корневой шейки, мм	Длина корней, см		м ² /г	г/г
4-разовая подкормка полным минеральным удобрением при норме на одноразовую N ₂ P ₆ , K ₆ 2 д.в. на 1 м ² площади посева	13,1±0,22	2,8±0,06	17,8±0,24	3,26	0,0221	0,4979
4-разовая подкормка куриным пометом при норме на одноразовую 8 г сухого вещества на 1 м ² площади посева	15,8±0,37	3,4±0,08	18,9±0,31	3,84	0,0190	0,5427
4-разовая подкормка крапивой двудомной при норме на одноразовую 15 г сухого вещества на 1 м ² площади посева	16,5±0,37	3,5±0,09	18,1±0,33	3,54	0,0169	0,5441
4-разовая подкормка ЭМ-1 при норме на одноразовую 1,5 мл д.в. на 1 м ² площади посева	16,7±0,30	3,3±0,04	18,3±0,28	4,19	0,0196	0,5528
Контроль	11,9±0,22	2,1±0,06	27,3±0,16	2,30	0,0265	0,4697

гает лигнины и целлюлозу, вырабатывает гормоны и ферменты, подавляют распространение *Fusarium*, заражение почвы вредными насекомыми и их личинками и т.п.), а с другой – использует вещества, производимые этими микроорганизмами, для собственного «существования и сопроцветания». Таким образом, ЭМ-1 обеспечивает растения аминокислотами, витаминами, гормонами, подавляет болезни почвы, образует в околокорневой зоне симбиоз с растениями и создает исключительно благоприятные условия для роста посадочного материала.

Сеянцы, подкармливаемые органикой и ЭМ-1, имеют большие размеры хвои и густоту охвоения надземной части. Поэтому в этих вариантах опыта площадь поглотительной поверхности хвои у 100 сеянцев составляет 3,54–4,19 м², при подкормке нитроаммофоской она снижается до 3,26, на контроле – до 2,30 м². При этом, если на контроле и при подкормке сеянцев полным минеральным удобрением 1 г сухого вещества растения синтезируется 0,027–0,022 м² площади хвои, то при подкормке органикой и ЭМ-1 меньшей площадью – 0,017–0,020 м².

При оценке продуктивности фотосинтеза через весовые показатели нами было выявлено, что 1 г хвои при подкормке сеянцев органическими удобрениями и ЭМ-1 производит 0,54–0,53 г сухого вещества растения сосны, в варианте опыта

с применением нитроаммофоски – 0,50, на контроле – 0,47 г.

У сеянцев сосны обыкновенной, подкармливаемых органикой и ЭМ-1, отмечается лучшее развитие и большая мочковатость корневой системы, что играет немаловажную роль в приживаемости на лесокультурной площади.

Различия в росте и состоянии сеянцев на контроле и варианте опыта определили и разный выход стандартного посадочного материала с единицы площади. При одинаковой густоте стояния сеянцев в посевных строчках выход стандартных на производственных посевах не достигает нормативной величины и составляет 478 тыс. шт. При подкормке сеянцев полным минеральным удобрением количество стандартных сеянцев на 1 га увеличивается до 1750 тыс.шт., а при применении органики и ЭМ-1 – до 2900 тыс. шт.

Таким образом, применение органических удобрений и эффективных микроорганизмов при внекорневых подкормках сеянцев сосны обыкновенной не только обеспечивает высокий выход стандартных сеянцев с 1 га и снижает себестоимость единицы выращиваемой продукции, но и не загрязняет окружающую природную среду и позволяет шире использовать дешевые местные нетрадиционные удобрения с высоким лесорастительным эффектом, что является серьезным шагом в разработке экологически безопасных технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артюшин, А. М. Краткий справочник по удобрениям : 2-е изд., перераб. и доп./А. М. Артюшин, Л. М. Державин. – М. : Колос, 1984.– 208 с.
2. Губанов, И. А. Дикорастущие полезные растения/И. А. Губанов, К. В. Киселева, В. С. Новиков. – МГУ, 1987. – 264с.
3. Мурахтанов, Е. С. Целебные и противорадиационные растения / Е. С. Мурахтанов, В. Н. Никончук, С. В. Новосад. – Брянск, 2001. – 186с.
4. Родин, С. А. Оптимизация почвенных условий в лесных питомниках / С. А. Родин // Лесн. хоз-во. – 2000. –№5. – С. 43–44.
5. Халтурин, Е. В. Эм-технологии / Е. В. Халтурин. – М., 2004. – 47 с.

Хронобиологическая концепция лесоводства по результатам исследований в ельниках

Л.М. Битков, Министерство экономического развития Калужской обл.

Классическое лесоводство направлено на выращивание устойчивого и продуктивного леса, эффективно выполняющего различные экологические функции, а также на обеспечение постоянства пользования лесными ресурсами. Вместе с тем, любые лесоводственные воздействия, являясь вмешательством в естественное развитие лесных биосистем, вносят изменения в ход физиологических процессов у особей и нарушают взаимосвязи в системах надорганизменного уровня.

Наука о лесе наиболее глубоко раскрывает связи роста и развития растений с пространственными факторами – географическими и эдафическими условиями. В лесоводстве эти знания широко применяются. Перманентно разрабатываются мероприятия по формированию лесных растительных биосистем и сообществ с учетом природных и лесохозяйственных территориальных единиц.

Кроме пространственных факторов, в геоботанике, фитоценологии, дендрологии и лесоводстве рассматриваются темпы роста и развития растений в процессе онтогенеза, а также периодические, в основном сезонные, и необратимые изменения фитоценозов во времени. Это позволяет лесоводам выявлять наиболее перспективные особи растений, оценивать разнообразие и степень сформированности растительных сообществ, распределять лесоводственные меропри-

ятия по сезонам года с целью ослабления действия различных стресс-факторов на растущие части растений в периоды их слабой естественной устойчивости, а также составлять очередность этих мероприятий по годам для предотвращения нежелательной смены хозяйственно ценных пород.

На современном этапе ученые-лесоводы, руководствуясь открытиями в биологии, рассматривают растения как гомеостатичные, самоорганизующиеся и динамичные биосистемы. Формируются аспекты «новой лесной парадигмы (ГЭП-парадигмы), согласно которой лесоводам рекомендуется способствовать процессам обновления лесного покрова циклическими (ритмическими) пространственно-временными разрывами («гепами») – окнами возобновления лесовосстановительных сукцессий» [15].

Природные ритмы длительное время находятся в поле зрения многих мыслителей. В XX в. возникла наука – хронобиология, изучающая особенности хода жизненных процессов во времени (биоритмы). Хронобиологические методы открывают большие возможности по диагностике, прогнозированию состояний и реакций биосистем на действие внешних факторов. Наибольшее распространение они получили в медицине (хрономедицине), спорте, сельском хозяйстве. Хронобиологические ас-

пекты рекомендуется учитывать в экологической деятельности.

Вместе с тем, в лесоводстве уделяется недостаточно внимания некоторым биологическим процессам, протекающим во времени, например многолетнему биологическому ритму деревьев. В лесоводственной науке и практике понятие «хронолесоводство» не применяют. В связи с этим наблюдаются некоторые неопределенности. Так, при назначении лесоводственных мероприятий в качестве критерия принимают возраст растений, который часто отождествляют со временем их бытия, в результате чего состояние биологических систем, подлежащих лесоводственному воздействию и действию сопутствующих стресс-факторов, априори признается удовлетворительным. По этой причине недостаточно изучены последствия для лесных биосистем от синхронизации или десинхронизации во времени ритмов их жизненного состояния и лесоводственных воздействий. Не обоснованы концепция, принцип и условия гармонизации этих процессов во времени. Нами были изучены особенности формирования лесных растительных биологических систем во времени.

Цель исследований – обоснование хронобиологической концепции лесоводства по результатам исследований лесных биосистем, формирующихся в наиболее распространенных условиях произрастания Калужского экорегиона смешанных лесов – центре Русской равнины.

Калужский экорегион смешанных лесов с преобладанием лиственных группой ученых-экспертов выделен в пределах административных границ Калужской обл. [48]. Однородность лесорастительных условий в экорегионе определяется на уровне подзональных полос: подзоны смешанных лесов (около 75%) и подзоны широколиственных лесов, а также по трем физико-географическим провинциям, группам типов леса и типам леса.

Программа исследований предусматривала решение следующих задач:

- изучить состояние проблемы лесоводственного формирования устойчивых лесных растительных биосистем во времени, а также воз-

можность решения этой задачи с помощью хронобиологии;

- исследовать многолетние ритмы роста вегетативных органов выбранных лесных растительных биосистем;
- оценить особенности значимых в лесоводстве биотических процессов в связи с биоритмом роста вегетативных органов растений в изучаемых лесных биосистемах;
- проанализировать сопряженность жизненного состояния изучаемых лесных растительных биосистем с фазами биоритма роста;
- обосновать формулу, миссию, принцип и условия реализации хронобиологической концепции лесоводства.

В основу хронобиологических исследований положены данные, полученные в течение 20-летних наблюдений автора в лесном фонде на территории Калужского экорегиона смешанных лесов, с использованием известных в биометрии, дендрохронологии, лесоведении, лесной таксации методов [3, 8, 14, 25, 54]. В процессе поиска использована информация из многочисленных научных публикаций, справочников, энциклопедий, а также отчетов государственных и проектных организаций.

Результаты исследований позволили установить, что ель европейская и липа мелколистная в наиболее распространенных для экорегиона типах лесорастительных условий (ТЛУ) C_2-C_3 , имеют перед другими видами древесных растений преимущественные эдификаторные свойства по скорости роста деревьев и накоплению биомассы и образуют устойчивые и высокопродуктивные типы лесов – ельники сложные, что совпадает с выводами других исследователей [20, 26, 35]. Приведенные выше особенности признаны существенными для выбора ельников сложных в качестве места нахождения конкретного объекта исследований.

Необходимо отметить, что по данным ряда ученых, южная граница ели европейской не заходит в административные пределы Калужской обл. [19, 27, 62].

В качестве объекта исследований выбраны доминирующие деревья в составе ценологических

популяций, формирующихся на участках лесного фонда, отнесенных к группе типов леса ельники сложные. К доминирующим деревьям относили особи I и II классов Крафта, с лучшими по сравнению с «соседями» морфологическими параметрами и санитарным состоянием. Такие деревья являются основными «строителями» ценотической популяции и формируют к возрасту спелости базовый целевой древостой. Рост вегетативных органов доминирующих деревьев происходит в условиях менее напряженной конкуренции.

Для сравнения изучали особенности роста представителей других структурных частей древостоя – содоминирующих, к которым относили деревья II и III классов Крафта, уступающие по морфологическим параметрам соседним доминирующим особям, а также подчиненные деревья IV и V классов Крафта.

По измерениям более 1 тыс. доминирующих деревьев ели европейской выявлен многолетний биоритм в периоде их большого роста, который известные физиологи выделяют на участке S-образной кривой роста (Ю. Сакса), когда ростовые процессы наиболее интенсивны и имеют квазилинейную кинетику [34, 65]. Установлено, что в периоде наибольшего роста изменение во времени диаметров доминирующих деревьев ($d_{1,3}$) лучше аппроксимируется степенными полиномами, но имеет линейный тренд, статистически обоснованный по формуле:

$$R^2 - r^2 < 0,1,$$

где:

R – индекс корреляции;

r – коэффициент парной корреляции.

Вместе с тем, на полиномиальном тренде, по отношению к линейному тренду, у всех измеренных деревьев выделяются две последовательно чередующиеся фазы различной скорости роста $d_{1,3}$: высокой скорости, когда прирост ($Zd_{1,3}$) больше мезора, и низкой скорости, когда прирост меньше мезора (среднее значение функции). Это свидетельствует о ритме изменчивости $Zd_{1,3}$ доминирующих деревьев ели евро-

пейской. Данный ритм исследовали с использованием индексов прироста (i) – отношений $Zd_{1,3}$ эмпирических и на линейном тренде.

Для оценки сходства тенденций аномалий прироста (C_x) у различных деревьев использовали методические рекомендации, приведенные в работах Т. Т. Битвинскаса и В. И. Артамонова [5, 8]. Так, В. И. Артамонов рекомендует признавать индикатор надежным, если степень сопряженности индикатора с объектом индикации превышает 90%, удовлетворительным – при сопряженности 75,1–90% и сомнительным – при сопряженности 60–75%.

Исследования показали, что в периоде наибольшего роста у большинства доминирующих деревьев ели европейской, произрастающих в сложной группе типов леса, наблюдается надежная синхронность годовых аномалий прироста по диаметру ($C_x > 90\%$).

Не выявлена надежная синхронность и у некоторых доминирующих деревьев, которые не превышали по диаметру на 10% и более наиболее крупные соседние особи. Доля таких «квазидоминирующих» деревьев на пробных площадях составляла 6–15% общего числа обследованных доминирующих особей.

При сравнении i доминирующих, содоминирующих и подчиненных деревьев установлено, что степень синхронности составила менее 75%.

Доминирующие деревья ели европейской, включенные в один кластер по уровню надежной синхронности годовых аномалий прироста $d_{1,3}$ ($C_x > 90$), стали основным объектом исследований биоритма скорости роста $d_{1,3}$.

С использованием индексов прироста выявляли границы двух многолетних фаз скорости роста $d_{1,3}$ доминирующих деревьев ели европейской: высокой, когда $i > 1$, и низкой, когда $i < 1$, которые последовательно чередовались в виде фаз цикла биоритма. Данные границы устанавливали графо-аналитическим способом.

Выявлена надежная синхронность во времени однотипных фаз скорости роста $d_{1,3}$ у исследованных генеративных доминирующих деревьев ели европейской. Она проявлялась,

прежде всего, в совпадении в периоде наибольшего роста календарных лет начала и завершения фаз скорости роста $d_{1,3}$, вне зависимости от возраста анализируемых деревьев, их онтогенетического состояния и произрастания в разных географических частях Калужской обл. В ряде случаев временные граничные реперы фаз скорости вегетативного роста при совмещении дендрохронологических рядов варьировали в пределах ± 1 год.

Перечисленные выше особенности позволили применить известный в дендрохронологии метод перекрестного датирования и построить обобщенный хронологический ряд (с 1880 по 2006 гг.) средних индексов прироста по диаметру ($i_{cp.}$) изученной совокупности доминирующих деревьев ели европейской. Точность вычисления $i_{cp.}$ по годам хронологического ряда не превышала 2%. Распределение $i_{cp.}$ хронологического ряда хорошо согласовывалось с теоретическими частотами нормального распределения.

Границы фаз скорости вегетативного роста в пределах обобщенного хронологического ряда устанавливали по его переходам через рубеж $i_{cp.} = 1$, а также с учетом преобладающей доли деревьев ($> 50\%$) с перманентными однотипными аномалиями прироста ($i_{cp.} > 1$ или $i_{cp.} < 1$) в течение 3 лет и более. Характеристика выделенных фаз скорости роста $d_{1,3}$ исследованной совокупности доминирующих деревьев ели европейской приведена в табл. 1. Фазы № 1 (высокая скорость роста) и № 2 (низкая скорость роста), а также № 3 (высокая скорость роста) и № 4 (низкая скорость роста) образуют циклы биоритма с постоянными периодами, равными 60-ти годам.

Обоснованность границ фаз роста, представленных в табл. 1, оценивали математическими моделями. В данной работе использован метод поэтапного регрессионного анализа и выявления значимых основных тенденций степенными полиномами, позволяющими наиболее полно исследовать иррегулярные функции, эволюциони-

Таблица 1. Характеристика фаз роста $d_{1,3}$ доминирующих деревьев ели европейской

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

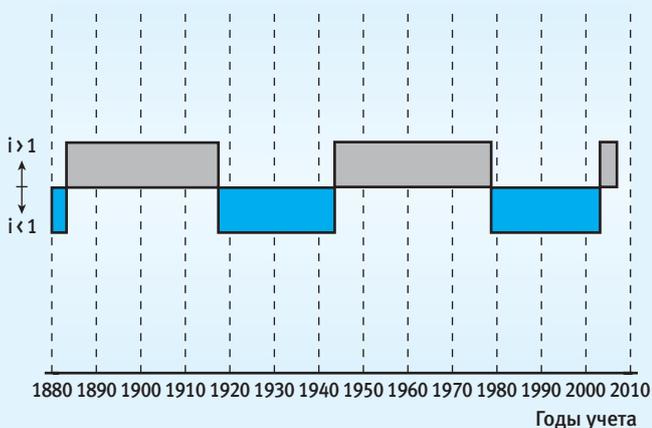


Рис. 1. Схема чередования фаз скорости роста $d_{1,3}$ ($i_{cp.} > 1$, $i_{cp.} < 1$) у доминирующих деревьев ели европейской

рующие во времени. Математические тренды подтвердили объективность представленных в табл. 1 границ фаз роста $d_{1,3}$ доминирующих деревьев ели европейской.

На рис. 1 представлена схема чередования выделенных фаз скорости вегетативного роста, которая здесь и далее, на других подобных схемах, представлена в виде прямоугольников, так как достоверно значимые тренды изменчивости $i_{cp.}$ в выделенных фазах роста $d_{1,3}$ имели формы, далекие от синусоид и косинусоид. Выявленные у исследованных доминирующих деревьев ели европейской особенности биоритма роста $d_{1,3}$ не характерны для «квазидоминирующих», содоми-

нирующих и подчиненных деревьев данного биологического вида.

Проведена оценка факторов, объясняющих выявленный биоритм роста $d_{1,3}$ – эндогенных и экзогенных. В научной литературе отмечается общебиологическое значение S-образной кривой роста (Ю. Сакса) и особенно периода большого роста, формирующихся в значительной мере на основе генетической программы [34, 63, 65].

Существенная роль генетической программы в формировании биоритма отмечена в работах известных представителей хронобиологии [13, 22, 66]. Приверженцы эндогенной причины периодических биологических процессов имеются и среди исследователей лесных экосистем [51, 57].

О генетической природе выявленного биоритма можно судить по диссимметричному соотношению фаз скорости роста, проявляющемуся в средней пропорции 24,5 : 35,5 лет, что близко к числам 21 и 34 из ряда Фибоначчи. Наследственная обусловленность диссимметричной организации биологических объектов отмечена в трудах зарубежных и отечественных биологов [52, 58, 59].

На современном этапе с помощью таксационных методов достоверно можно судить о фенотипах лесных деревьев (F), которые формируются при взаимодействии генетических (G) и средовых факторов (E): $F = G + E$. Оценив влияние ведущих факторов среды на фенотип дерева можно опосредованно судить о значимости его генетической составляющей.

С этой целью изучали сопряженность биоритма роста доминирующих деревьев ели европейской с температурно-влажностными атмосферными (ТВА) параметрами на территории Калужской обл., а также числами Вольфа (W). В качестве интегрального показателя данных параметров приняли индекс засушливости (S_i), предложенный Д. А. Педем [42], $S_i > 0$ указывает на различный уровень засушливых ТВА условий, а $S_i < 0$ – влажных ТВА условий [64]. Для расчетов S_i использовали показатели из банка данных «Климат» Всероссийского научно-исследовательского

института гидрометеорологической информации. По мнению ученых данного института, S_i пригоден для любой природной зоны России и для любого промежутка времени [64].

При анализе синхронности $i_{cp.}$ и S_i имелось в виду, что в засушливые периоды ширина годовых колец у деревьев уменьшается, а во влажные – увеличивается [40]. Это актуально для ели европейской, которая имеет поверхностную корневую систему и предпочитает расти на свежих почвах. В связи с данными аргументами, совпадения: $S_i > 0, i_{cp.} < 1$ и $S_i < 0, i_{cp.} > 1$ – обозначали знаком плюс, а в других случаях – знаком минус.

На рис. 2 представлена схема чередования во времени фаз скорости роста $d_{1,3}$ доминирующих деревьев ели европейской ($i_{cp.} > 1, i_{cp.} < 1$) и периодов ТВА условий ($S_i > 0, S_i < 0$), по которой можно судить об отсутствии удовлетворительной сопряженности рассматриваемых процессов. Данный вывод подтвержден расчетами C_x . Связь: «засушливый» год – $i_{cp.} < 1$, влажный (дождливый) год – $i_{cp.} > 1$ – при погодичном сравнении не подтверждается даже на уровне сомнительной индикации ($C_x < 60\%$).

При анализе синхронности $i_{cp.}$ и чисел Вольфа (W) учитывали различные взгляды на связь радиального прироста деревьев, в том числе ели европейской, с солнечной активностью (СА) [8,

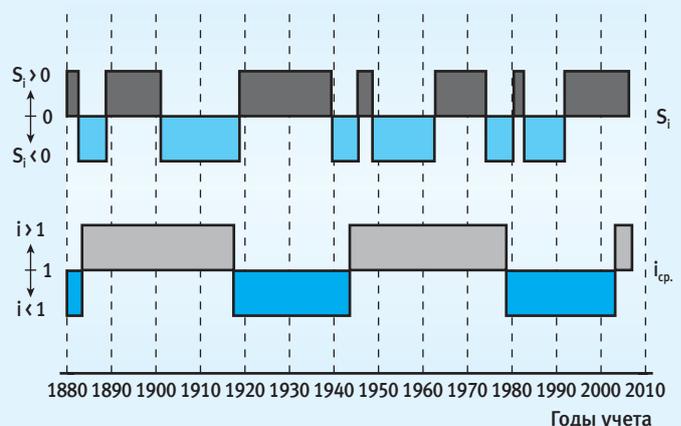


Рис. 2. Схема чередования фаз скорости роста $d_{1,3}$ у доминирующих деревьев ели европейской ($i_{cp.} > 1, i_{cp.} < 1$) и этапов температурно-влажностных атмосферных условий на территории Калужской обл. ($S_i > 0, S_i < 0$).

28, 30–32, 36]. Поэтому рассматривались два варианта сопряженности:

1) в периоды высокой СА прирост деревьев снижается ($i_{cp.} < 1$), а в периоды низкой СА – повышается ($i_{cp.} > 1$), что отмечалось знаком плюс (+);

2) в периоды высокой СА – $i_{cp.} > 1$, а в периоды низкой СА – $i_{cp.} < 1$, что отмечалось знаком (+);

3) все другие случаи отмечались знаком минус (-).

Расчеты показали низкий уровень сопряженности аномалий прироста с интенсивностью солнечной активности ($C_x < 60\%$).

Расчет показателей регрессии $i_{cp.}$ от рангов S_i , а также от чисел Вольфа (W) также показал, что ТВА условия и W слабо (соответственно на 7,2% и 10,4%) объясняют варьирование скорости роста $d_{1,3}$ доминирующих деревьев ели европейской.

Полученные данные не позволяют сделать вывод о доминирующем влиянии важнейших средовых факторов (ТВА условий, W) на формирование биоритма вегетативного роста доминирующих деревьев ели европейской. Такая интерпретация соответствует современной нелинейной парадигме, согласно которой живым системам свойственны многие особенности, в том числе неадекватная внешнему воздействию реакция [2, 6, 7, 12, 16, 23, 24, 29, 46, 47, 61].

Выполненные исследования свидетельствуют о значительной роли генетической программы в формировании биоритма роста генеративных доминирующих деревьев ели европейской, произрастающих на территории Калужского эко-региона смешанных лесов в лесорастительных условиях C_2 – C_3 .

Вместе с тем, следует согласиться с мнением известных биологов, считающих, что биосистемы перманентно эволюционируют, чтобы вписаться в ритмы внешней среды, а биоритмы, в связи с этим, не могут быть жестко сопряжены с математическим временем [2, 21–24].

Исследования показали, что в различных фазах биоритма роста $d_{1,3}$ доминирующие деревья

европейской проявляют разную резистентность к некоторым болезням и вредным насекомым. Так, в фазах высокой скорости роста $d_{1,3}$:

количество выделенной из ран деревьев ели европейской живицы, играющей положительную роль в их устойчивости к ксилофагам и филлофагам, было почти в 6 раз выше, чем в фазе низкой скорости роста. Этот вывод подтвержден дисперсионным анализом на доверительном уровне 0,99 (Исаев, Гирс, 1975);

в фазах высокой скорости роста $d_{1,3}$ массовых размножений стволовых вредителей деревьев ели европейской, даже на фоне засушливых лет, не наблюдалось. Данный вывод основан на анализе литературных источников [1, 20, 37, 38, 55], лесохозяйственных отчетов, а также наблюдений автора. На территории Калужского эко-региона смешанных лесов выделяются следующие временные этапы массового размножения стволовых вредителей ели европейской (короедов-типографов): 1874–1885 гг., 1938–1943 гг. и 1998–2003 гг. Таким образом, площади очагов стволовых вредителей ели европейской возрастали в конце фазы низкой скорости роста $d_{1,3}$ доминирующих деревьев, затем резко снижались в начале их фазы высокой скорости роста $d_{1,3}$;

доля генеративных зрелых доминирующих деревьев ели европейской, пораженных корневой губкой, после лесоводственных разреживаний древостоев умеренной интенсивности (16–25% по запасу) в фазе высокой скорости роста $d_{1,3}$ была в 2,4 раза меньше, чем после аналогичных рубок, проведенных в фазе низкой скорости роста $d_{1,3}$. Данный вывод подтвержден дисперсионным анализом на доверительном уровне 0,99.

Хронобиологические исследования позволили установить, что на водораздельных территориях лесообразовательный процесс протекает ритмично и сопряженно с фазами биоритма роста, на что указывают следующие явления:

1. В фазе высокой скорости роста $d_{1,3}$ у доминирующих деревьев ели европейской по сравнению с фазой низкой скорости роста наблюдается повышенная (в 1,7 раза) частота семеношения, достоверно более интенсивный (в 1,6 раза) рост дере-

вьев в высоту на начальных стадиях онтогенеза, а также достоверно более активная (в 5 раз) способность колонизировать территорию произрастания. Данные выводы подтверждены дисперсионным анализом и статистическими критериями на доверительном уровне 0,99.

2. Число островершинных, наиболее устойчивых к резкому осветлению молодых елей, возникших под пологом березняков, в начале фазы высокой скорости роста $d_{1,3}$ увеличивается на 16–22% по сравнению с числом таких елей в фазе низкой скорости роста $d_{1,3}$.

3. Доминирующие деревья липы мелколистной, возобновившиеся в фазе высокой скорости роста $d_{1,3}$, также растут в высоту на начальных стадиях онтогенеза достоверно (в 1,6 раза) быстрее аналогичных деревьев, возобновившихся в фазе низкой скорости роста $d_{1,3}$.

4. У ели европейской и липы мелколистной ритмы роста $d_{1,3}$ асинхронны ($C_x < 35\%$) (рис. 3), что указывает на наличие в онтогенезе деревьев этих эдификаторов хвойно-широколиственных лесов «миниэпох» доминирования и рецессий в фитоценозах – небольших, неоднократно повторяющихся во времени эпох подъема и спада жизненных сил. Данный ритмичный процесс назван «видовыми миниволнами» [10]. Проявляясь в течение формирования одного поколения биологического вида «видовые миниволны» позволяют доминирующим деревьям совместно произрастающих видов растений избежать полного конкурентного исключения и возобновляться в благоприятное для каждого из них время.

5. Приближение поколения доминирующих деревьев ели европейской к равновероятному распределению по ступеням толщины, которое, по мнению ряда известных исследователей ельников [27, 49], является индикатором существенного распада доминирующего поколения фитоценоза, ритмично. В фазе высокой скорости роста $d_{1,3}$ доминирующих деревьев прирост энтропии распределения, вычисленный по формуле К. Шеннона [66], почти в 2 раза выше, чем в фазе низкой скорости роста $d_{1,3}$ этих деревьев. Таким образом, последовательная смена фаз ско-

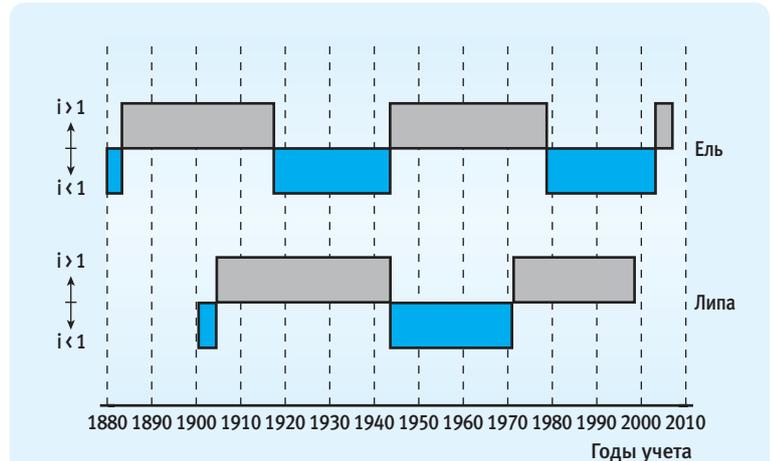


Рис. 3. Схема чередования фаз скорости роста ($i_{cp.} > 1$, $i_{cp.} < 1$) у доминирующих деревьев ели европейской и липы мелколистной

рости роста увеличивает время приближения доминирующего поколения фитоценоза к распаду, что в целом соответствует жизненной стратегии деревьев, суть которой состоит в поддержании длительного функционирования взрослых особей (K – стратегия по системе Маклойда – Пианки) [39, 43].

Выявленные особенности хронопроцессов позволяют сделать вывод о наличии ритмов жизненного состояния доминирующих деревьев ели европейской, сопряженных с ритмами роста их вегетативных органов. При этом доминирующим фактором жизненного состояния деревьев является уровень обмена веществ (метаболизм).

Основу метаболизма составляют процессы анаболизма (биосинтез) и катаболизма (расщепление сложных молекул). Несмотря на то, что катаболические и анаболические процессы во многом различаются, они тесно сопряжены друг с другом.

Активный биосинтез обеспечивает быстрый рост растений, более интенсивно создает биологически активные вещества, например живицу, а также большое количество сложных молекул, расщепление которых, в том числе под влиянием стресса, способствует образованию значительного количества бактерицидов, фунгицидов, репеллентов [56, 60]. Следовательно, при низком уровне биосинтеза в фазе замедленного роста расте-

ний образуется меньшее количество биологически активных веществ, выполняющих защитные функции.

Согласно современным представлениям, активность фитогормонов (координаторов и регуляторов физиологических процессов) в значительной степени регулируется эндогенными программами [18, 33, 45, 65]. Данная информация позволяет судить о наличии у растительных организмов стратегий регулирования ритмов метаболизма во времени. Термин «стратегия метаболизма» используется в биохимии. Так, Л. Страйер [53] отмечал, что стратегические цели метаболизма состоят в генерировании носителя свободной энергии в биосистемах (аденозинтрифосфата) и осуществлении биосинтетических реакций. При этом отмечается изменяемость метаболизма при колебаниях активности ключевых ферментов в процессе онтогенеза.

Таким образом, применение термина «стратегия» к жизненному состоянию деревьев корректно. Однако термин «стратегия жизненного состояния» деревьев для целей лесоводства, по нашему мнению, должен обозначать не только стратегию метаболизма, но и сопряженные с ней специфические свойства, например: рост вегетативных и репродуктивных органов, защита от стресс-факторов, консортивные связи, особенности конкурентных отношений с другими растениями.

В результате автором выделены следующие две стратегии жизненного состояния деревьев, сопряженные с фазами биоритма роста их вегетативных органов [10]:

1) В фазе высокой скорости роста $d_{1,3}$ у доминирующих деревьев ели европейской наблюдается особая стратегия жизненного состояния, заключающаяся в активном метаболизме и, как следствие, в повышенной резистентности к корневой губке и стволовым вредителям, повышенной частоте семеношения, более интенсивном росте деревьев в высоту на начальных стадиях онтогенеза, более активной колонизации территории произрастания. Данная стратегия названа А-стратегия (activus).

2) В фазе низкой скорости роста $d_{1,3}$ у доминирующих деревьев ели европейской проявляется другая стратегия жизненного состояния, заключающаяся в пассивном метаболизме. Ее миссия состоит в антиэнтропийной роли (после напряжения следует отдых с целью продления жизни), анабиотическом значении (защита в менее активном физиологическом состоянии от некоторых абиотических факторов). Данная стратегия названа Р-стратегия (passivus).

Данные стратегии не рассматривались ранее в лесоводстве. Их определения не являются исчерпывающими и соответствуют достигнутому уровню знаний. Наиболее известные биологической науке стратегии отражают возможности выживания видов растений (а также животных) при разных затратах энергии на репродукцию, адаптацию видов растений к условиям произрастания, роль видов растений по формированию фитоценозов [39, 43, 50].

Анализ полученной информации о формировании во времени лесных биосистем позволил установить, что многие лесоводственные воздействия на древостой ели европейской достигают целей классического лесоводства только во время проявления А-стратегии жизненного состояния доминирующих деревьев. В это время наблюдается их высокая устойчивость к стресс-факторам лесоводственных воздействий и позитивная отзывчивость на изменения, вносимые в биогеоценоз, фитоценоз и биосистемы этими воздействиями.

Во время Р-стратегии жизненного состояния доминирующих деревьев многие лесоводственные мероприятия не достигают поставленных целей. В фазе низкой скорости роста у доминирующих деревьев ели европейской образовывается недостаточное количество биологически активных веществ, например живицы, играющих защитную роль против фитопатогенов, ксилофагов и филофагов. Таким образом, лесоводственные воздействия во время проявления Р-стратегии жизненного состояния, открывают более «широкие ворота» для болезней и насекомых.

Результатом научного поиска явилась хронобиологическая концепция лесоводства, формула

которой заключается в том, что лесоводственные воздействия на лесные биосистемы могут достигать целей классического лесоводства только при учете изменчивости жизненного состояния этих биосистем во времени.

Миссия данной концепции состоит в следующей системе взглядов:

а) естественное формирование лесных биосистем имеет хронобиологические особенности;

б) изменчивость жизненного состояния лесных биосистем обуславливает различные их реакции на лесоводственные воздействия – различные устойчивость к стресс-факторам лесоводственных воздействий, отзывчивость на изменения, вносимые в биогеоценоз этими воздействиями;

в) лесоводственные воздействия на лесные биогеоценозы следует осуществлять в то время, когда наблюдается высокая их устойчивость к стресс-факторам лесоводственных воздействий и их позитивная отзывчивость на изменения, вносимые в биогеоценоз этими воздействиями.

Для внедрения хронобиологической концепции лесоводства в практику лесного хозяйства сформулирован хронобиологический принцип.

Его суть заключается в соблюдении адекватности между временем осуществления лесоводственных воздействий и временем проявления благоприятной к такому воздействию стратегии жизненного состояния деревьев и их совокупности. Данный принцип назван «принципом адекватности в лесоводстве».

Принцип адекватности в лесоводстве не изменяет коренным образом организационно-технические элементы лесоводственных воздействий, разработанных в классическом лесоводстве, а лишь корректирует время осуществления данных воздействий с учетом жизненного состояния лесных биосистем. Пример корректировки программы рубок ухода, приведенной в Наставлении по рубкам ухода 1994 г., представлен в табл. 2.

Наличие «видовых миниволн», сопряженных с ритмами жизненных стратегий доминирующих деревьев в процессе онтогенеза, требует дифференцированного подхода к выбору главных пород при организации мероприятий по их естественному возобновлению.

Содействие возобновлению основных пород-эдификаторов фитоценозов целесообразно осуществлять в благоприятную для них «миниэпо-

Таблица 2. Программа формирования рубками ухода еловых насаждений многоцелевого назначения в группе типов леса «Ельники сложные». Лесохозяйственный округ хвойно-широколиственных лесов

Возраст древостоя; возраст проведения рубки ухода	Высота, м	Сумма площадей сечений, м ² /га		Количество деревьев, шт./га	
		оптимальная	минимальная	оптимальное	минимальное
(10)	3,0	–	–	5500	3600
15	4,9	–	–	4000	2640
(20)	6,8	16,3	14,0	2800	1920
25	9,0	20,0	17,2	2020	1440
30	11,2	23,6	20,5	1550	1160
35	13,4	36,8	23,0	1300	1000
40	15,7	29,9	26,0	1150	880
45	17,7	32,3	28,1	1000	800
50	19,8	34,7	30,2	860	710
55	21,6	37,0	32,0	750	620
60	23,4	39,0	34,0	650	550

Примечание. Рубки ухода в генеративных древостоях ели европейской проводятся во время проявления А-стратегии жизненного состояния доминирующих деревьев (высокая скорость роста $d_{1,3}$, когда $i_{cp} > 1$), при превышении показателей реального насаждения оптимальных программных параметров по сумме площадей сечения на 10% и более.

ху» (во время проявления А-стратегии жизненного состояния доминирующих деревьев). Это будет способствовать поддержанию видового разнообразия лесов, целостности лесообразовательного процесса, а также исключению из практики лесоводственных неудач, связанных с возобновлением видов растений во время проявления их пассивной стратегии жизненного состояния, и, следовательно, избежать неэффективных материальных затрат.

Хронобиологическая концепция лесоводства и принцип ее реализации являются предтечей создания хронобиологической теории лесоводства. Для первого шага в этом направлении необходимо, чтобы хронобиологическая концепция лесоводства была положена в основу нового раздела общего лесоводства. Данному разделу рекомендуется дать название «хронолесоводство».

Миссия хронолесоводства состоит в изучении хронобиологических особенностей лесных растительных биологических систем, в разработке методов их формирования, обеспечивающих соблюдение адекватности между временем осуществления лесоводственных воздействий и временем проявления благоприятной к такому воздействию стратегии жизненного состояния лесных растительных биологических систем в различных природных условиях. Безусловно, в сферу интересов хронолесоводства при необходимости должны быть включены другие биокомпоненты лесного биогеоценоза.

В результате анализа литературы по современному менеджменту и на основе собственного опыта автор данной работы пришел к выводу о том, что хронобиологическая концепция лесоводства и принцип адекватности в лесоводстве могут быть успешно реализованы при комплексном сочетании системного и ситуационного подходов в лесохозяйственном управлении.

Системное управление позволяет рассматривать отдельные деревья, их популяции, а также лесные биогеоценозы как открытые системы разного уровня организации, изменяю-

щиеся в пространстве и времени. С помощью ситуационного подхода можно координировать деятельность человека с конкретными ситуациями, возникающими во времени и пространстве. Данные подходы соответствуют положениям Конвенции о биологическом разнообразии, подписанной Российской Федерацией в 1995 г.

Для реализации данных подходов необходимо осуществлять ряд мероприятий, в том числе:

1. Вести перманентный мониторинг хронопроцессов для достоверной индикации жизненного состояния лесных биосистем.

2. Создать на федеральном уровне экологическую лесную государственную службу, освобожденную от ресурсораспределяющих и ресурсопотребляющих функций. Такой службе целесообразно поручить в границах лесничества, области и Российской Федерации решение следующих задач:

- проведение всех видов мониторинга лесов, в том числе хронопроцессов лесных биосистем;

- осуществление контроля за качественным проведением лесохозяйственных мероприятий.

Перечисленные выше задачи служба лесных экологов должна решать в сотрудничестве с лесоустройством.

Служба лесных экологов не создавалась в отечественном управлении лесами, что подтверждает анализ особенностей исторического развития лесного хозяйства, проведенный на основании изучения многих публикаций и собственных исследований [4, 9, 11, 17, 44].

Расчеты показали, что имеются достоверные положительные экономические предпосылки для внедрения хронобиологической концепции лесоводства в практику лесного хозяйства [10].

Практическая значимость работы заключается в том, что результаты исследований и разработанные рекомендации могут быть использованы лесоводами при решении следующих актуальных проблем формирования ельников сложных в центре Русской равнины:

1. Проектирование и организация проведения во времени лесоводственных разреживаний древостоев генеративной ели европейской.

2. Проектирование и организация проведения во времени сплошных рубок древостоев мелколиственных пород с сохранением подроста ели европейской.

3. Выбор главных пород при проектировании и организации проведения во времени содействия естественному возобновлению эдифи-

каторов хвойно-широколиственных фитоценозов.

Внедрение в лесохозяйственную практику хронобиологической концепции лесоводства – хронолесоводства – позволит снизить антропогенные нагрузки на лесные биосистемы и, как представляется автору, приблизится к соблюдению провозглашенного Г. Ф. Морозовым основного принципа лесоводства – сохранять биологическую устойчивость лесов [41].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агафонов, М. В. Лес и лесное хозяйство в Брянском лесном массиве / М. В. Агафонов // Тр. по лесному опытному делу в России. – 1908. – Вып. XII. – С. 1–107.
2. Анохин, П. К. Избранные труды. Философские аспекты теории функциональных систем / П. К. Анохин. – М. : Наука, 1978.
3. Анучин, Н. П. Лесная таксация / Н. П. Анучин. – М. : Лесн. пром-сть, 1982.
4. Арнольд, Ф. К. История лесоводства в России, Франции и Германии / Ф. К. Арнольд. – СПб. : Издательство А. Маркса, 1895.
5. Артамонов, В. И. Зеленые оракулы / В. И. Артамонов. – М. : Мысль, 1989.
6. Бауэр, Э. С. Теоретическая биология / Э. С. Бауэр. – СПб. : Росток, 2002.
7. Берталанфи, Л. Общая теория систем: критический обзор / Л. Берталанфи // Исследования по общей теории систем. – М. : Прогресс, 1969. – С. 23–92.
8. Битвинкас, Т. Т. Дендроклиматические исследования / Т. Т. Битвинкас. – Л.: Гидрометеиздат, 1974.
9. Битков, Л. М. Лесное хозяйство Калужского края / Л. М. Битков. – Калуга : Золотая аллея, 1998.
10. Битков, Л. М. Основы хронолесоводства: рефераты, статьи, эссе на актуальную тему / Л. М. Битков. – Калуга : Изд-во научной лит-ры Н. Ф. Бочкаревой, 2007.
11. Бобров, Р. В. Об управлении лесами Отечества : исторический обзор / Р. В. Бобров. – М. : ВНИИЦлесресурс, 1990.
12. Бреус, Т. К. Влияние солнечной активности на биологические объекты: автореф. на соиск. уч. ст. д-ра физико-математич. наук / Т. К. Бреус. – М., 2003.
13. Бюннинг, Э. Ритмы физиологических процессов / Э. Бюннинг. – М. : Мир, 1969.
14. Ваганов, Е. А. Рост и структура годичных колец хвойных / Е. А. Ваганов, А. В. Шашкин. – Новосибирск : Наука, 2000.
15. Восточноевропейские леса. История в голоцене и современность : в 2-х кн. / Под ред. О. В. Смирновой. – М. : Наука, 2004.
16. Горшков, В. Г. К вопросу о возможности физической самоорганизации биологических и экологических систем / В. Г. Горшков, А. М. Макарьева // Докл. Академии наук. – 2001. – Т. 378. – № 4. – С. 570–73.
17. Государственное управление лесным хозяйством : учеб. / А. П. Петров, Б. М. Мамаев, В. К. Тепляков, Е. А. Щетинский. – М. : ВНИИЦлесресурс, 1997.
18. Грин, Н. Биология : в 3-х тт. / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор. – М. : Мир, 1993.

19. Гроздов, Б. В. Дендрология / Б. В. Гроздов. – М.- Л. : Гослесбумиздат, 1960.
20. Гроздов, Б. В. Типы леса Брянской, Смоленской и Калужской областей / Б. В. Гроздов. – Брянск : БЛХИ, 1950.
21. Демаков, Ю. П. Диагностика устойчивости лесных экосистем : методологические и методические аспекты / Ю. П. Демаков. – Йошкар-Ола, 2000.
22. Детари, Л. Биоритмы: современные представления о периодических изменениях биологических процессов / Л. Детари, В. Карцаги. – М. : Мир, 1984.
23. Загускин, С. Л. Биоритмологическое регулирование / С. Л. Загускин // Хронобиология и хрономедицина. – М. : Триада-Х, 2000. – С. 317–327.
24. Загускин, С. Л. Нелинейные колебания в биосистемах / С. Л. Загускин. – Ростов-на-Дону : НИИ физики, 2007.
25. Зайцев, Г. Н. Методика биометрических расчетов. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г. Н. Зайцев. – М. : Наука, 1973.
26. Зеленецкая, И. Л. Характеристика еловых и дубовых лесов в юго-восточной части Калужской области / И. Л. Зеленецкая // Третья (юбилейная) краеведческая конференция Калужской области. – Калуга– Обнинск, 1971. – С.104–107.
27. Казимиров Н. И. Ель / Н. И. Казимиров. – М.: Лесн. пром-сть, 1983.
28. Киселева, Е. В. Циклическая изменчивость радиального прироста ели европейской и внутривековая динамика климата / Е. В. Киселева // География и природные ресурсы. – 2001. – № 1. – С. 120–124.
29. Кишенков, Ф. В. Изменчивость и жизнеспособность деревьев в популяциях сосны обыкновенной / Ф. В. Кишенков // Лесная геоботаника и биология древесных растений. – Тула, 1979. – С. 48–52.
30. Комин, Г. Е. Цикл Брюкнера в динамике прироста деревьев / Г. Е. Комин // Лесоведение. – 1974. – № 2. – С. 21–27.
31. Костин С. И. Связь колебаний прироста деревьев с солнечной активностью // Лесное хозяйство. – 1965. – № 4. – С.12 – 14.
32. Костин, С. И. Влияние метеорологических условий на состояние дубрав в европейской части РСФСР / С. И. Костин // О мерах по улучшению состояния дубрав в европейской части РСФСР. – Пушкино : ВНИИЛМ, 1972. – С. 63– 72.
33. Кретович, В. Л. Биохимия растений / В. Л. Кретович. – М. : Высшая школа, 1986.
34. Кузнецов, В. В. Физиология растений / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – М. : Высшая школа, 2005.
35. Курнаев, С. Ф. Основные типы леса средней части Русской равнины / С. Ф. Курнаев. – М. : Наука, 1968.
36. Ловеллус, Н. В. Дендроиндикация / Н. В. Ловеллус. – СПб. : Петровская академия наук и искусств, 2000.
37. Маслов, А. Д. Усыхание еловых лесов от засух на европейской территории СССР / А. Д. Маслов // Лесоведение. – 1972. – № 6. – С. 77–87.
38. Маслов, А. Д. Новая волна массового размножения короеда типографа в ельниках Восточной Европы / А. Д. Маслов // Лесн. хоз-во. – 2003. – № 1. – С. 30–31.
39. Миркин, Б. М. Современная наука о растительности / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломещ. – М. : Логос, 2002.
40. Молчанов, А. А. Лес и окружающая среда / А. А. Молчанов. – М. : Наука, 1968.
41. Морозов, Г. Ф. Избранные труды : в 3-х тт. / Г. Ф. Морозов. – М. : Почвенный институт им. В. В. Докучаева, 1994.

42. Педь, Д. А. О показателе засух и избыточного увлажнения / Д. А. Педь // Тр. ГМЦ СССР. – Вып. 156. – 1975. – С. 19–38.
43. Пианка, Э. Эволюционная экология / Э. Пианка. – М. : Мир, 1981.
44. Писаренко, А. И. Лесное хозяйство: от пользования – к управлению / А. И. Писаренко, В. В. Страхов. – М. : ИД «Юриспруденция», 2004.
45. Полевой, В. В. Физиология растений / В. В. Полевой. – М. : Высшая школа, 1989.
46. Пригожин, И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой / И. Пригожин, И. Стенгерс. – М. : Прогресс, 1986.
47. Пригожин, И. Переоткрытие времени / И. Пригожин // Вопросы философии. – 1989. – № 8. – С. 3 – 19.
48. Продуктивность лесов России. Пространственный масштаб оценки продуктивности лесов России / А. З. Швиденко, В. В. Страхов, С. Нильссон // Лесхоз. информ. – Вып. 1–2. – М. – 2000. – С. 7–23.
49. Пугачевский, А. В. Ценопопуляции ели: Структура, динамика, факторы регуляции / А. В. Пугачевский. – Минск : Наука і тэхніка, 1992.
50. Раменский, Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель / Л. Г. Раменский. – М. : Сельхозгиз, 1938.
51. Сафронов, В. Н. Методические ошибки при анализе признаков, подчиняющихся всеобщему периодическому закону / В. Н. Сафронов // Циклы : матер. 5-й Международ. конф. –Т. 2. – Ставрополь : Северо-Кавказский государственный технический университет, 2003.
52. Стахов, А. П. Золотое сечение, священная геометрия и математика гармонии / В. Н. Стахов // Метафизика. Век XXI. – Москва : Бином, 2006. – С. 174–215.
53. Страйер, Л. Биохимия : в 3-х тт. / Л. Страйер. – М. : Мир, 1984.
54. Сукачев В. Н. Методические указания к изучению типов леса / В. Н. Сукачев, С. В. Зонн, Г. П. Мотовилов. – М. : изд - во АН СССР, 1957.
55. Сукачев, В. Н. Избранные труды. Проблемы фитоценологии / В. Н. Сукачев – Л.: Наука, 1975.
56. Тарчевский И. А. Процессы деградации у растений / И. А. Тарчевский // Соровский образовательный журнал. – 1996. – № 6. – С. 13–19.
57. Тузов, В. К. Некоторые методические аспекты организации лесопатологического мониторинга / В. К. Тузов, В. Н. Сафронов // Информ. бюлл. № 1 ; Биологическая защита леса и лесопатологический мониторинг в России. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2002.
58. Толстопятенко, А. И. Диссимметрия биологических объектов / А. И. Толстопятенко. – Калуга : ТСХА, 1993.
59. Урманцев, Ю. А. О природе правого и левого (основы диссфакторов) / Ю. А. Урманцев // Принцип симметрии. – М. : Наука, 1978. – С. 180–195.
60. Фуксман, И. Л. Влияние природных и антропогенных факторов на метаболизм веществ вторичного происхождения у древесных растений / И. Л. Фуксман. – Петрозаводск : Карельский научный центр РАН, 2002.
61. Хакен, Г. Синергетика: Иерархии неустойчивости в самоорганизующихся системах и устройствах / Г. Хакен. – М. : Мир, 1985.
62. Харитонович, Ф. Н. Биология и экология древесных пород / Ф. Харитонович. – М. : Лесн. пром-сть, 1968.
63. Чуб, В. В. Рост и развитие растений [электронное издание] / В. В. Чуб. – http://www.herba.msu.ru/russian/departments/physiology/spezkursi/chub/index_7.tml, 2003.

64. Шерстюков, Б. Г. Современное состояние климатических условий Калужской области и их возможные изменения / Б. Г. Шерстюков, О. Н. Булыгина, В. Н. Разуваев. – Обнинск, ВНИИГМИ – МЦД, 2001.

65. Якушкина, Н. И. Физиология растений / Н. И. Якушкина, Е. Ю. Бахтенко. – М. : Владос, 2005.

66. Halberg, F. Rythmes circadiens et rytmes de basses frequences en physiologic humaine / F. Halberg and A. Reinberg // J. Physiologi (France). – 1967. – № 59. – P. 117–200.

Зарубежная информация

Конвенция о биологическом разнообразии: история и развитие

М. М. Паленова, Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства

Конвенция о биологическом разнообразии (КБР) вступила в силу 29 декабря 1993 г. и ратифицирована 191 страной. Российская Федерация подписала Конвенцию в 1995 г. Высшим органом в рамках Конвенции является Конференция сторон (КС), заседания которой проводятся один раз в 2 года. 19–30 мая 2008 г. в Германии (г. Бонн) состоялось заседание 9-й КС. На заседаниях КС принимаются документы, обязательные для исполнения Сторонами на национальном уровне.

КБР преследует 3 основные цели: 1) сохранение биологического разнообразия, 2) его устойчивое использование, 3) сохранение генетических ресурсов и справедливое распределение выгод. Согласно документам КБР, Сторонам следует руководствоваться программой и Стратегическим планом*. Главной целью Плана на национальном и региональном уровнях является осуществление трех целей КБР и повышение информ-

мированности общественности о роли биоразнообразия. Национальные планы действий приняты более чем в 100 странах мира (российский – в 2001 г.).

За 15 лет реализации положений КБР были определены тематические направления работы Сторон (биоразнообразии сельского хозяйства, лесов, островов, охраняемых районов, биоразнообразии засушливых и субгумидных земель, биоразнообразии внутренних вод, биоразнообразии морских и прибрежных районов, биоразнообразии и изменение климата и пр.) и так называемые «сквозные вопросы» (экосистемный подход, Глобальная стратегия сохранения растений, Глобальная таксономическая инициатива, меры стимулирования, инвазионные чужеродные виды и пр.) для обеспечения доступа к информации по биоразнообразию и свободного обмена между всеми заинтересованными сторонами, а также

* В 2000 г. 5-я КС поддержала разработанный Неформальным консультационным комитетом Стратегический план, в рамках которого Стороны взяли на себя обязательство обеспечивать более эффективное и последовательное осуществление трех целей Конвенции, чтобы достичь к 2010 г. снижения существующих темпов утраты биоразнообразия на глобальном, региональном и национальном уровнях. Данная цель была впоследствии поддержана Всемирным саммитом по устойчивому развитию. Стороны признали, что для реализации Стратегического плана им необходима структура, облегчающая проведение оценки достигнутых результатов, в рамках которой могут быть разработаны национальные и региональные целевые задачи и установлены индикаторы результативности. Разработанная структура была утверждена в 2004 г. на 7-й КС. Она строится на семи целевых областях, обеспечивающих в совокупности как меры реагирования на механизмы, вызывающие утрату биоразнообразия, так и средства для достижения трех целей Конвенции. Структура включает следующие целевые области: 1) сокращение темпов утраты компонентов биоразнообразия, в том числе: а) биомов, мест обитаний и экосистем; б) видов и популяций и в) генетического разнообразия; 2) стимулирование устойчивого использования биоразнообразия; 3) устранение основных угроз, грозящих биоразнообразию, в том числе тех, которые вызваны инвазионными чужеродными видами, изменением климата, загрязнением окружающей среды и изменениями мест обитания; 4) сохранение целостности экосистем и предоставление товаров и услуг, обеспечиваемых биоразнообразием в экосистемах, с целью поддержания уровня благосостояния населения; 5) защита традиционных знаний, нововведений и практики; 6) обеспечение справедливого и равноправного распределения выгод, получаемых от использования генетических ресурсов; 7) мобилизация финансовых и технических ресурсов, особенно для развивающихся стран, а также наименее развитых стран, в том числе малых островных развивающихся, и стран с переходной экономикой с целью осуществления КБР и Стратегического плана.

для эффективного научно-технического сотрудничества на всех уровнях. В соответствии со статьей 18 (3) КБР, создан Механизм посредничества (российский МП – www.ruschm.org). В рамках КБР за 15 лет работы проведена большая исследовательская и просветительская работа, разработаны методики и инструменты, способствующие пониманию, сохранению, устойчивому использованию биоразнообразия. Эти материалы (многие из них, как и все решения КС, переведены на русский язык) доступны на сайте КБР (www.cbd.int). Кроме того, издания КБР (например решения КС или издания Технической серии и пр.) по запросу могут быть присланы Секретариатом КБР.

Между КС-8 и КС-9 были проведены многочисленные подготовительные мероприятия – встречи групп технических экспертов, рабочих групп и пр. по всем тематическим и «сквозным» вопросам КБР.

Работа КС-9 была организована в рамках пленарных заседаний, заседаний двух рабочих групп, многочисленных тематических контактных групп. Кратко приведем решения КС-9, которые имеют отношение к биоразнообразию лесов.

Биоразнообразие лесов*. На 9-й КС было рекомендовано:

а) совершенствовать расширенную программу работ по биологическому разнообразию лесов;

б) устранять основные антропогенные угрозы по утрате биоразнообразия лесов, включая нерегулируемое и неустойчивое использование лесных ресурсов, изменение климата, опустынивание, незаконное перепрофилирование земель, фрагментацию мест обитания, деградацию окружающей среды, лесные пожары и инвазивные виды;

в) создавать и повышать потенциал в области устойчивого использования лесов, включая управление недревесными лесными ресурсами;

г) создавать потенциал для проведения стоимостной оценки экосистемных услуг в качестве элемента устойчивого использования лесов;

д) совершенствовать мониторинг биоразнообразия лесов, таксацию и инвентаризацию лесов на всех уровнях;

е) активизировать усилия, направленные на создание, поддержание и развитие национальных или региональных сетей особо охраняемых природных территорий, и выявлять районы, имеющие важное значение для сохранения биоразнообразия лесов с целью эффективного сохранения, по крайней мере, 10% каждого типа леса. Содействовать обеспечению устойчивого финансирования охраняемых лесных районов из всех возможных источников;

ж) стимулировать проведение научных исследований с целью более глубокого понимания последствий изменения климата и деградации окружающей среды для сохранения и устойчивого использования биоразнообразия лесов;

з) популяризировать и внедрять устойчивое использование лесов и экосистемный подход для сохранения биоразнообразия лесов и поддержания экосистемных функций во всех типах леса, стимулировать восстановление лесов и сводить к минимуму обезлесение и деградацию лесов;

и) совершенствовать управление лесами и лесное законодательство на всех уровнях, применять эффективные законодательные и незаконотательные меры для предотвращения добычи лесных ресурсов в нарушение национального законодательства;

к) стимулировать исследования в области агролесоводства на национальном и международном уровнях и использовать эти результаты для распространения передовых методов, способствующих сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия лесов и сельского хозяйства;

л) признать положительную роль добровольных рыночных программ сертификации и

* На 6-й КС (2002 г.) была принята расширенная программа работ по биологическому разнообразию лесов. В многолетней программе работы Конференции Сторон на период до 2010 г. было предусмотрено проведение углубленного обзора расширенной программы работ по биологическому разнообразию лесов на 9-м совещании Конференции Сторон. Общая концепция расширенной программы работ по биологическому разнообразию лесов состоит в предотвращении утраты биологического разнообразия лесов и обеспечении их способности предоставлять товары и услуги, а также в распределении выгод, получаемых от устойчивого использования лесов.

систем отслеживания в цепочке «от производителя – к потребителю», а также политики государственных и частных закупок, стимулирующих использование древесины и недревесных лесных ресурсов, поступающих из устойчиво управляемых лесов и произведенных согласно соответствующим нормам национального законодательства и международным обязательствам.

КС-9 предлагает:

а) подтвердить необходимость осмотрительного подхода при решении вопросов, связанных с генетически модифицированными деревьями;

б) продолжить разработку критериев оценки рисков в отношении генетически модифицированных деревьев;

в) санкционировать выпуск генетически модифицированных деревьев только после завершения исследований в замкнутых экосистемах, в том числе в теплицах, и полевых исследований в соответствии с нормами международного права, учитывая долгосрочные последствия, а также путем проведения научно обоснованных и прозрачных оценок рисков: во избежание возможных неблагоприятных экологических последствий для биологического разнообразия лесов*;

г) рассматривать потенциальные социально-экономические последствия использования генетически модифицированных деревьев;

д) регулировать прямое и косвенное положительное и неблагоприятное воздействия на биологическое разнообразие лесов, которое может оказывать производство и использование биологической массы для получения энергии;

е) признать потенциальные возможности генетического разнообразия лесов в решении проблемы изменения климата, поддержании устойчивости экосистем лесов;

ж) признать роль недревесных лесных ресурсов в практике устойчивого использования лесов и в борьбе с нищетой;

з) продолжить накопление знаний об услугах, обеспечиваемых лесными экосистемами,

и внедрять в соответствующих случаях инновационные разработки, гарантирующие обеспечение таких услуг (например оплата экосистемных услуг);

и) обмениваться информацией о последствиях для биоразнообразия лесов загрязнения окружающей среды, например подкисления и эвтрофикации, вызываемых обезлесением и деградацией лесов, и активизировать усилия по смягчению негативных последствий;

к) стимулировать восстановление лесов, включая лесовозобновление и облесение, в соответствии с практикой устойчивого использования лесов, в том числе в рамках Глобального партнерства по восстановлению лесных ландшафтов и других региональных механизмов сотрудничества, уделяя при этом особое внимание генетическому разнообразию.

Сельское хозяйство. КС-9 призывает предоставлять информацию, которая поможет Продовольственной и сельскохозяйственной Организации Объединенных Наций (ФАО) завершить подготовку Доклада о состоянии генетических ресурсов лесов в мире. КС-9 предлагает Сторонам укреплять механизмы сохранения и устойчивого использования семян в рамках официальных и неофициальных систем на местном, национальном, региональном и глобальном уровнях.

Биотопливо. КС-9 рекомендует:

а) содействовать устойчивому производству и использованию биотоплива с целью расширения выгод и сведения до минимума рисков для сохранения и устойчивого использования биоразнообразия;

б) содействовать положительному воздействию и сведению до минимума отрицательного воздействия на биоразнообразие, социально-экономические условия, продовольственную и энергетическую обеспеченность в результате производства и использования биотоплива;

в) разработать и внедрить политико-правовые основы устойчивого производства и использования разных видов биотоплива.

* В соответствующих случаях следует уделять особое внимание перекрестному опылению и распространению семян.

Глобальная таксономическая инициатива.

В рамках тематических программ работы КБР предусмотрены ключевые задачи в области таксономии для получения информации, необходимой для принятия решений по обеспечению сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия и его компонентов. Разработан детальный план мероприятий, из которых со сферой ответственности Рослесхоза связаны следующие:

а) к 2015 г. определить перечень видов, представляющих экономическую и экологическую ценность для биологического разнообразия лесов, статуса их сохранения, экологии и распределения;

б) к 2010 г. создать механизм учета данных о площади лесов;

в) к 10-му совещанию КС подготовить указания о положительном влиянии таксономии в контексте Доступа и совместного использования выгод. Разработать требования международных организаций к передаче материалов для таксономических организаций;

г) организовать международный семинар компетентных национальных органов и национальных координационных центров по Глобальной таксономической инициативе, а также доступу и совместному использованию биоматериалов для некоммерческих исследований, в соответствии с национальным законодательством и действующими международными обязательствами;

д) обеспечить беспрепятственный доступ к информации об актуальном национальном законодательстве и способах получения разрешений на сбор, трансграничное перемещение, исследования и прочим вопросам, представляющим интерес для работы с видами в контексте Глобальной таксономической инициативы, до 2010 г.;

е) к 2010 г. подготовить перечни/данные по инвазионным видам для всех стран;

ж) к 2012 г. обеспечить необходимую таксономическую информацию (инструменты идентификации, в том числе ключи поиска и штрих-коды ДНК) для таможенной и карантинной служб по инвазионным видам на национальном и региональном уровнях;

з) к 2012 г. определить виды с высоким потенциалом превращения в инвазионные и подготовить информацию для таможенной/карантинной службы;

и) к 2010 г. завершить подготовку информационной системы онлайн для существующих и потенциальных инвазионных видов для каждого континента и оценить угрозы будущих потенциальных инвазионных видов;

к) к 2010 г. подготовить изменения и обновить этаксонию всех известных инвазионных видов в соответствии с предложением стратегии Глобальной программы инвазионных видов (ГПИВ);

л) разработать протоколы (с учетом точности и скорости) для идентификации инвазионных видов на основе действующих и разрабатываемых стандартов Международной конвенции по защите растений. Протоколы должны быть согласованы к 2010 г.;

м) к 2010 г. обеспечить подготовку и распространение рабочих ключей идентификации для известных инвазионных видов, связанных, по крайней мере, с одним основным направлением инвазии.

Инвазионные виды. Воздействие инвазионных видов будет и дальше усугубляться, в связи с ростом международной торговли, транспортных перевозок и туризма. Однако проблема может обостриться в результате изменения климата и землепользования, что приведет к существенной утрате биоразнообразия и негативно отразится на социально-экономическом положении, здоровье населения и устойчивости коренных и местных общин. В этой связи КС-9 предлагает направить дополнительные усилия и ресурсы на противодействие этим растущим угрозам.

На КС-9 была отмечена необходимость ликвидации несоответствий, выявленных Специальной группой технических экспертов в системе международного регулирования инвазионных видов. Подчеркнута необходимость разработки и реализации Сторонами национальных и региональных мер политики, стратегии и/или программ для решения проблемы инвазионных видов и угрозы, которую они представляют для био-

разнообразия на всех уровнях, а также эффективной координации действий соответствующих органов. Было предложено обратить внимание и присоединиться к таким инициативам, как Тихоокеанская инициатива по инвазионным видам, Совместная инициатива по борьбе с инвазионными видами на островных территориях и Европейская стратегия по инвазионным (чужеродным) видам. КС-9 предложила сторонам сотрудничать в разработке и использовании систем раннего обнаружения, в том числе через сети координационных центров, а также механизмов быстрого реагирования, оказывать поддержку в разработке и внедрении добровольных программ, систем сертификации и кодексов поведения для предотвращения интродукции и управления потенциально инвазионными, однако коммерчески важными, видами.

Мониторинг, оценка и индикаторы. КС-9 предлагает использовать структуру, методологию и выводы Оценки экосистем на пороге тысячелетия на национальном и субнациональном уровнях в процессе анализа, пересмотра и осуществления своих национальных стратегий и планов действий по сохранению биоразнообразия, соответствующих планов развития и стратегий сотрудничества. В настоящее время разрабатывается международный механизм накопления научных экспертных знаний в области биоразнообразия. КБР совместно с Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде планирует созвать специальное межправительственное совещание для изучения вопроса о налаживании эффективного международного научно-политического взаимодействия по вопросам биоразнообразия, экосистемных услуг и повышения благосостояния людей.

Стратегический план, Национальные стратегии и планы действий. Национальные стратегии и планы действий по сохранению биоразнообразия являются ключевыми механизмами осуществления КБР, а поэтому играют важную роль в достижении цели сохранения биоразнообразия, намеченной на 2010 г. На КС-9 отмечена недостаточность финансовых, людских и технических ресурсов, неполнота, а также недостаточность информации об осуществлении национальных страте-

гий и планов действий по сохранению биоразнообразия. Была подчеркнута важность обеспечения поддержки на правительственном уровне процесса разработки национальных стратегий и периодического пересмотра планов действий по сохранению биоразнообразия и необходимость привлечения к процессу всех субъектов деятельности. Создана Рабочая группа по анализу осуществления Конвенции, которой поручено подготовить новый Стратегический план, а также программу работы на 2011–2022 гг.

Ответственность и исправление положения. Исполнительным секретарем КБР был подготовлен доклад, касающийся причинения ущерба биологическому разнообразию и разработки подходов к проведению стоимостной оценки и восстановлению ущерба, причиненного биологическому разнообразию. КС-9 предлагает активизировать усилия по оценке в соответствующих случаях экономических издержек, связанных с утратой биоразнообразия и сопряженных с ним экосистемных услуг. Сторонам предлагается на национальном уровне разработать меры по предотвращению ущерба биологическому разнообразию, внедрить национальные правовые режимы, а также политические и административные меры, регулирующие ответственность и компенсацию за ущерб.

Стратегия мобилизации ресурсов в поддержку осуществления трех целей Конвенции. На совещании министров окружающей среды «Большой восьмерки», проводившемся в Потсдаме (Германия) в марте 2007 г., было принято решение о проведении исследований по определению экономических издержек, вызываемых утратой биоразнообразия в глобальном масштабе. В настоящее время изучается международный аспект способов применения мониторинга в поддержку внедрения оценочных инструментов и положительных мер стимулирования.

Стимулирование привлечения деловых кругов. КС-9 предлагает совершенствовать сотрудничество с бизнес-сообществом, в том числе с малыми и средними предприятиями, и призывает государственные и частные финансовые учреждения учитывать тематику сохранения и ус-

тойчивого использования биоразнообразия во всех инвестициях, а также создавать инвестиционные программы для стимулирования деловой активности. В рамках КБР разработана структура приоритетных мероприятий по бизнес-сектору на 2008–2010 гг., в частности планируется организовать 3-е неофициальное совещание на тему «Коммерческая деятельность и 2010 г. – Глобальная проблема сохранения биоразнообразия», чтобы привлечь деловые круги к вопросам сохранения биоразнообразия.

Передача технологий и научно-техническое сотрудничество. Биоразнообразия находится под воздействием постоянно возрастающего давления в результате таких глобальных изменений, как рост численности населения, борьба с нищетой, сокращение сельскохозяйственных угодий и водных ресурсов, экологический стресс, изменение климата и увеличение потребности в возобновляемых ресурсах. Это вызывает необходимость применения в полном объеме соответствующих технологий, от традиционных до самых современных, для решения проблем, возникающих на пути осуществления трех целей КБР. На КС-9 была разработана и принята Стратегия практической реализации программы работы в целях оказания содействия и по осуществлению статей 16 (Доступ к технологии и ее передача) и 19 (Применение биотехнологии и распределение связанных с ней выгод) Конвенции о биологическом разнообразии.

Экосистемный подход продолжает оставаться нормативной основой для объединения социальных, экономических, культурных и экологических ценностей биоразнообразия. Более широкое внедрение экосистемного подхода может способствовать достижению Целей развития на тысячелетие. КС-9 призывает более широко использовать экосистемный подход в качестве инструмента для разработки и реализации национальных стратегий в области биоразнообразия, а также в процессах принятия решений на различных уровнях с участием общественности; стимулировать и более широко применять экосистемный подход в подготовке стратегии проведения Международного года биологического раз-

нообразия в 2010 г. в качестве инструмента комплексного осуществления КБР; разработать руководящие указания по применению экосистемного подхода к конкретным биогеографическим регионам и обстоятельствам.

Повышение осведомленности общественности. КС-9 призывает Стороны обеспечить распространение соответствующих данных о состоянии биологического разнообразия и тенденциях в этой области, результатах работы по осуществлению КБР, включая ее Стратегический план, и о практическом опыте реализации деятельности, направленной на снижение темпов утраты биоразнообразия и осуществление трех целей КБР. КС-9 предлагает наладить сотрудничество между министерствами окружающей среды и образования и другими министерствами для реализации программы работы по повышению осведомленности общественности.

Международный год биоразнообразия. КС-9 подготовлен и передан Генеральной Ассамблее Организации Объединенных Наций для рассмотрения на 63-й очередной сессии проект резолюции о проведении в 2010 г. Международного года биоразнообразия. КС-9 призывает все Стороны создать национальные комитеты для проведения Международного года биоразнообразия и предлагает всем международным организациям отметить это событие.

Доступ к генетическим ресурсам и совместное использование выгод. Решением КС-9 Специальной рабочей группе открытого состава по доступу к генетическим ресурсам и совместному использованию выгод дано указание завершить до КС-10 (2010 г.) разработку и обсуждение международного режима доступа и совместного использования выгод. В этой связи запланировано провести 3 совещания. На совещаниях будут обсуждаться вопросы совместного использования выгод на справедливой и равноправной основе, а также традиционные знания, связанные с генетическими ресурсами. Сторонам предложено представить информацию и предложения для дальнейшей разработки и обсуждения международного режима регулирования доступа к генетическим ресурсам и совместного использования

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Доклад о выполнении Россией Расширенной программы работ по биологическому разнообразию лесов КБР. – М. : ВНИИЛМ, 2008

Расширенная программа работ по биологическому разнообразию лесов (www.UNEP/CBD/COP/6/22)

Глобальная оценка лесных ресурсов – 2005: история вопроса и ключевые выводы

М. А. Нежлукто, Московский государственный университет леса

В современном мире лес перестал рассматриваться только как источник получения древесины. Первостепенное значение приобрели экологические функции, выполняемые лесами. Однако прежде чем прийти к такому выводу, человечество уничтожило более половины всех лесов, естественно произраставших на Земле. Международный диалог по лесам направлен на сохранение существующих на планете лесов, а в перспективе – на увеличение земель, покрытых лесной растительностью.

Необходимость получения достоверной информации о состоянии и динамике лесов на планете способствовала активизации процесса международного диалога по лесам. С середины XX в. большинство развитых стран Европы, Америки и Азии начали разрабатывать и внедрять национальные системы инвентаризаций или учетов лесов. Однако полные сведения о лесах планеты отсутствовали. Разработка глобальных сценариев развития человечества («ядерная зима», глобальное потепление климата и т.д.) тоже требовали наличия информации о количественном и качественном состоянии лесов на планете. В ответ на эти запросы Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ФАО), созданная при ООН в 1946 г., начала анализировать и обобщать информацию о лесах в отдельных странах.

Первые публикации, содержащие сведения об итогах национальных инвентаризаций лесов,

появились в 1947 г. Они были неполными и содержали лишь некоторые общие показатели, отражающие, в основном, информацию о площадях и запасах древесины. По ряду развивающихся стран сведения вообще отсутствовали. В последующие годы обзоры ФАО о состоянии лесов планеты стали регулярными, при этом с каждым новым обзором методика сбора и анализа информации совершенствовалась.

Полный учет лесных ресурсов планеты впервые был проведен в 1980 г., в 1990 г. завершился второй цикл Глобальной оценки лесных ресурсов (ГОЛР); в 2000 г. – третий, в 2005 г. – четвертый (ГОЛР–2005).

Для проведения ГОЛР–2000 была проведена большая подготовительная работа. В течение 5 лет эксперты ведущих лесных стран разрабатывали методику проведения оценки, формы таблиц, наиболее полно характеризующие все аспекты состояния лесов, согласовывали классификацию земель и лесную терминологию. Одна из основных сложностей заключалась в необходимости сохранения преемственности оценок; другая – в выработке механизмов корректного сравнения национальных данных и составления на их основе обобщенных оценок.

В 2003 г. Комитет ФАО по лесному хозяйству предложил подготовить обновленный вариант Глобальной оценки лесных ресурсов в 2005 г. (ГОЛР–2005). В ГОЛР–2005 в качестве основы для представления материала были использова-

ны общие тематические области критериев и индикаторов устойчивого управления лесами. В декабре 2004 г. все страны подготовили национальные отчеты. В начале 2005 г. был подготовлен проект сводного отчета по ГОЛР-2005. Проект был рассмотрен и одобрен на совещании экспертов в Котке в июне 2006 г. (Kotka-V).

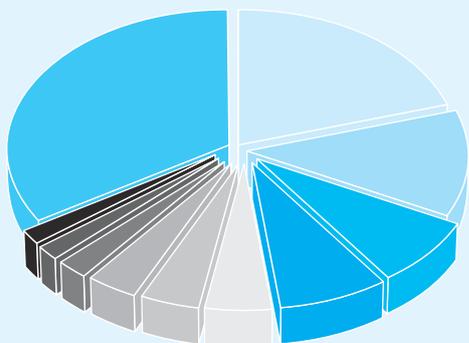
ЛЕСА МИРА – 2005

Общая площадь лесов в мире в 2005 г. была немного ниже 4 млрд га, что составляет в среднем 0,62 га леса на душу населения. Леса рас-

пространены неравномерно. Например, в 64 странах с общим населением 2 млрд чел. на душу населения приходится менее 0,1 га лесов. На территории 10 самых богатых лесами стран сосредоточено 2/3 общего объема лесной площади. Семь стран полностью лишены лесов, а в 57 странах леса занимают менее 10% их общей земельной площади.

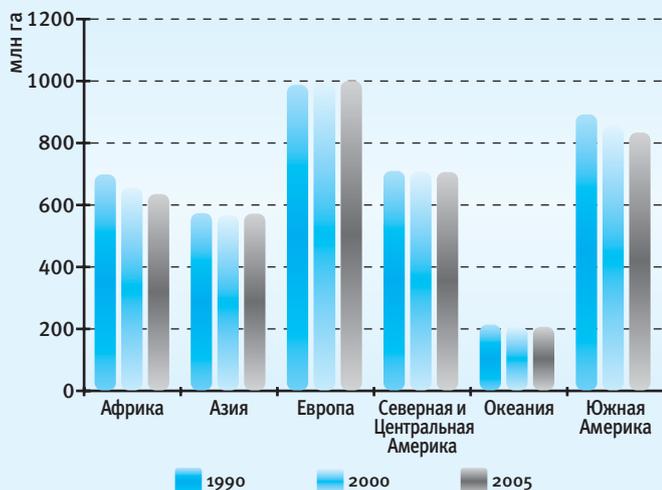
Общая площадь лесов неуклонно сокращается, но темпы чистых потерь замедляются. Обезлесение, главным образом преобразование лесов в сельскохозяйственные угодья, продолжается тревожно высокими темпами, достигая примерно 13 млн га в год. Вместе с тем, благодаря искусственному восстановлению лесов, ландшафтов и естественному возобновлению значительно снизились чистые потери лесной площади. Чистое изменение лесной площади в 2000–2005 гг. составило -7,3 млн га в год (территория, равная примерно площади Сьерра-Леоне или Панамы), наблюдается сокращение данного показателя, составлявшего -8,9 млн га в год в 1990–2000 гг. Самые значительные потери лесов по-прежнему отмечаются в Африке и Южной Америке. Потери лесов зафиксированы также в Океании, Северной и Центральной Америке. Площадь лесов в Европе продолжает увеличиваться, хотя и более медленными темпами. В Азии, где в 1990-х годах были отмечены чистые потери лесов, зафиксирован их чистый прирост в 2000–2005 гг., главным образом благодаря широкомасштабному облесению, данные о котором представлены Китаем.

Девственные леса составляют 36% лесных площадей, но ежегодно происходит утрата или изменение 6 млн га лесов. В среднем в мире более 1/3 лесов являются девственными (они определены как леса, в которых произрастают аборигенные виды, отсутствуют явные признаки антропогенной деятельности и экологические процессы, не подвержены значительным нарушениям). Стремительное сокращение площади девственных лесов, о котором сообщалось в 1990-х годах, продолжалось также в 2000–2005 гг. Оно вызвано не только обезлесением, но и изменением лесов в результате

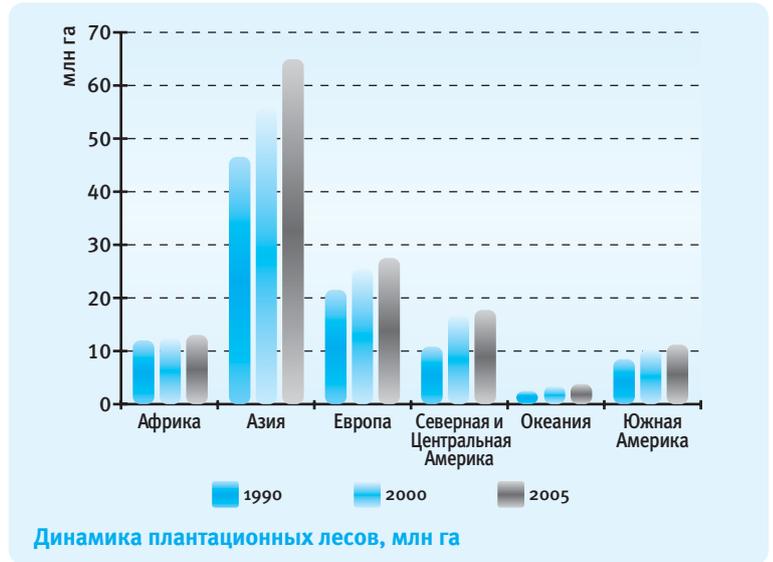


Российская Федерация	809	Австралия	164
Бразилия	478	Демократическая Республика Конго	134
Канада	310	Индонезия	88
Соединенные Штаты Америки	303	Перу	69
Китай	197	Индия	68
		Прочие	1 333

10 стран мира, имеющие наибольшую лесную площадь, млн га



Динамика лесной площади, млн га



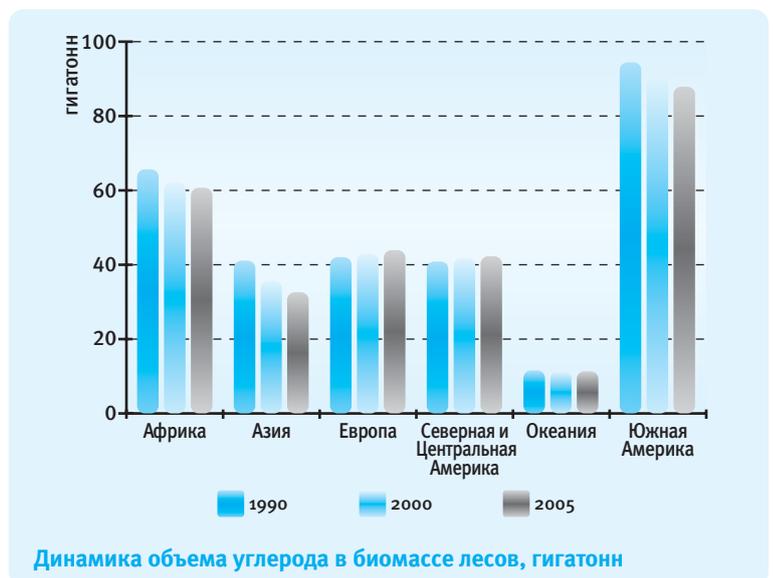
сплошных рубок и другого антропогенного воздействия.

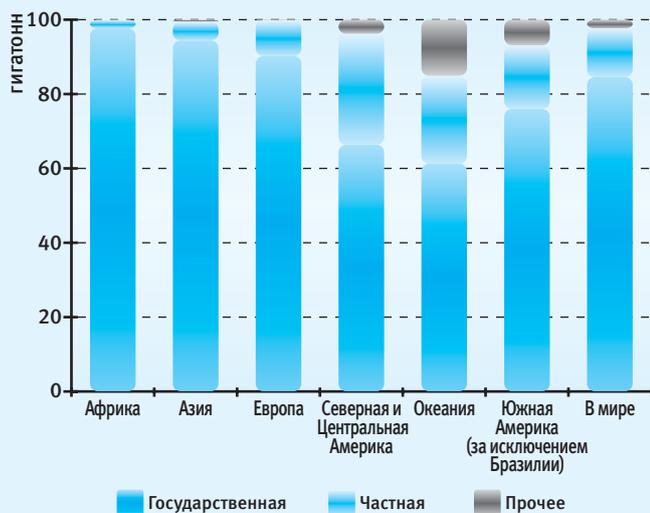
Многие страны, в том числе несколько стран Европы и Япония, отметили положительную динамику изменений девственных лесов. Это стало возможным благодаря тому, что леса, не подвергающиеся антропогенному воздействию, могут со временем восстанавливаться, подпадая, таким образом, под определение девственных лесов, применявшееся для ГОЛР–2005.

Площадь плантационных лесов расширяется, но все еще составляет менее 5% общей площади лесов. Посадка леса преследует многие цели, и ее объемы постоянно возрастают. Плантационные леса, представляющие собой одну из категорий лесонасаждений, определенных как состоящие, главным образом, из интродуцированных пород, занимают, по оценкам экспертов, 3,8% общей площади лесов, или 140 млн га. Площадь плантаций производственного назначения, создаваемых для производства древесины и древесного волокна, составляет 78% общей площади плантационных лесов, а остальные 22% приходятся на долю защитных плантаций, создаваемых, главным образом, с целью сохранения почвы и воды. В 2000–2005 гг. площадь плантационных лесов увеличивалась примерно на 2,8 млн га в год, при этом 87% площади занимают плантации производственного назначения.

В мире отмечается широкое варьирование числа местных пород деревьев: от 3 в Исландии до

7780 в Бразилии. Несмотря на существование во многих странах большого числа местных древесных пород, лишь относительно небольшое число их видов образует основной запас древесины. В большинстве регионов и субрегионов 10 наиболее распространенных пород деревьев образуют более 50% общего запаса древесины. Исключением являются Западная и Центральная Африка, Южная и Юго-Восточная Азия и Центральная Америка, где видовое разнообразие деревьев особенно велико. Редким породам и деревьям, дающим особо ценную древесину или недревесные лесные ресурсы, часто грозит опасность исчезновения в определенных частях их ареала. В среднем 5% видов деревьев, являющихся аборигенными в стране, находятся в под угрозой исчезновения.





Распределение лесов по формам собственности, %

Леса – важнейшие поглотители углерода. Обезлесение, деградация и неудовлетворительное управление лесами препятствуют аккумуляции углерода в лесах, но за счет устойчивого управления лесами, лесоразведения и восстановления лесов можно увеличить его поглощение. По приблизительным оценкам, только в биомассе лесов в мире содержится 283 гигатонн (гт) углерода, а общий объем углерода, содержащегося в биомассе лесов, сухостое, лесном опаде (лесной подстилке) и почве, примерно на 50% превышает объем углерода, находящегося в атмосфере. В 1990–2005 гг. содержание углерода в биомассе лесов сократилось в странах Африки, Азии и Южной Америки, но повысилось во всех остальных

регионах. В целом по всему миру содержание углерода в биомассе лесов сокращалось на 1,1 гт ежегодно вследствие непрекращающегося обезлесения и деградации лесов, но данный процесс компенсировало, отчасти, увеличение площади лесов (в том числе в результате посадки лесов) и запасов древостоя на 1 га в некоторых регионах.

Повреждение лесов может носить опустошительный характер, но представленные сведения о таких случаях были далеко не полными, поскольку многие страны вообще не предоставили никакой информации, особенно о лесных пожарах в Африке. В среднем ежегодно 104 млн га лесов испытывает негативное воздействие от лесных пожаров, вредителей (включая насекомых и болезни) или в результате таких климатических явлений, как засуха, ветры, заснеженность, обледенение или наводнения.

В государственной собственности находится 84% лесов мира, но увеличивается и число частных лесных владений. Намотившиеся в последние 20 лет тенденции по предоставлению полномочий общинам, децентрализации процесса принятия решений и более широкому привлечению частного сектора к управлению лесами нашли отражение в изменениях, произошедших в области структуры лесовладений и прав собственности на леса в некоторых регионах. Большинство лесов в мире по-прежнему является собственностью государства. Однако различия между регионами в этом плане довольно значительны: в Северной и Центральной Америке, Европе (за исключением Российской Федерации), Южной Америке и Океании доля частных лесных владений выше, чем в других регионах.

Для сохранения биологического разнообразия отведено 11% лесов мира. В рамках ГОЛР–2005 страны представили информацию о площади лесов, основная функция которых заключается в обеспечении сохранения биологического разнообразия. Площадь защитных лесов увеличилась примерно на 96 млн га с 1990-х годов и составляет сегодня 11% общей площади лесов. Защитные леса находятся, главным образом, на территории особо охраняемых природных



Распределение лесов по их функциям в глобальном масштабе, %

территорий. Сохранение биологического разнообразия является одной из целей управления примерно на 1/4 общей лесной площади.

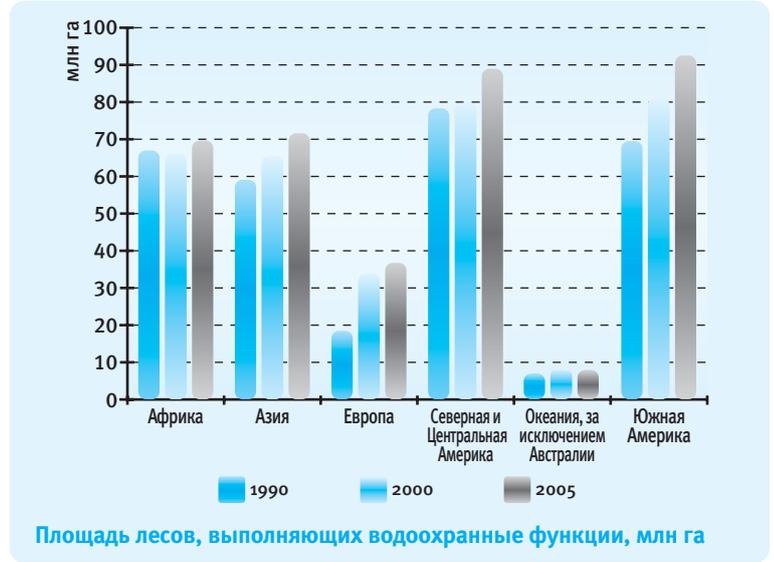
1/3 мировых лесов используется для производства древесины и недревесных ресурсов леса.

Производство древесины остается одной из важнейших функций лесов, вместе с тем в представленной отчетности отмечается увеличение объемов добычи недревесных ресурсов леса. Производство древесины и недревесных ресурсов леса является основной функцией 33% лесов мира. Еще 18% всех лесов используется для производства древесины и недревесных ресурсов леса и одновременно выполняет другие функции, например: защита почвы и воды, сохранение биоразнообразия и обеспечение рекреационных потребностей.

Согласно прогнозам, общий объем заготовки древесины в 2005 г. должен был составить 3,1 млрд м³, что соответствует общему объему заготовки древесины, отмеченному в 1990 г., и составляет в среднем 0,63% общего объема запасов древостоя. Страны Азии сообщили о сокращении объемов заготовки древесины в последние годы, а страны Африки сообщают об их неуклонном росте. Предполагается, что почти половина заготовленной древесины предназначалась для использования в качестве топлива. Количество неофициально или незаконно заготовленной древесины, особенно топливной, обычно не регистрируется, поэтому фактический объем заготовленной древесины будет, безусловно, выше.

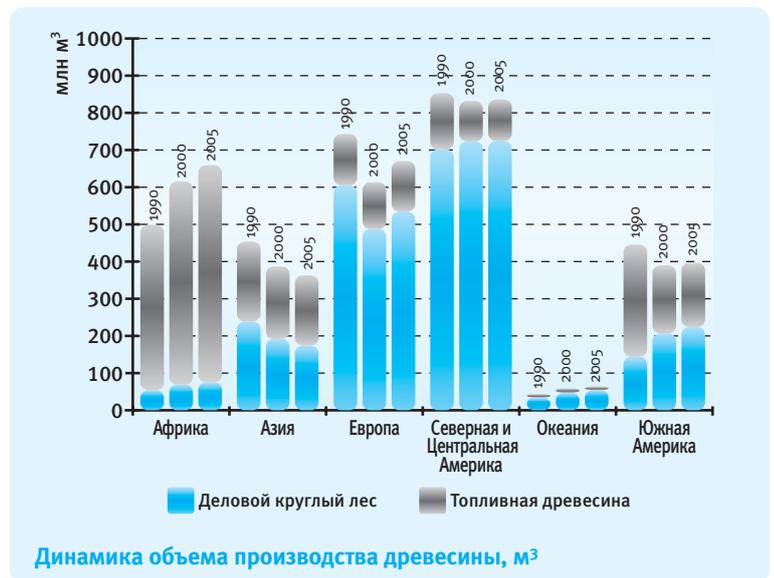
Более 300 млн га лесов отведено для сохранения почвы и воды. Согласно данным, представленным в рамках ГОЛР-2005, защитная функция является главным назначением примерно 348 млн га лесов. 18 стран сообщили, что у них все леса предназначены для защитных целей, которые являются либо их основной, либо дополнительной функцией. Общая доля лесов, отведенных для выполнения защитных функций, увеличилась с 8% в 1990 г. до 9% в 2005 г.

Общая стоимость заготовленной древесины снижается, в то время как стоимость недревесной продукции леса остается недооцененной. Леса все шире используются для рекреационных и



просветительских целей, но данный вид их использования сложно представить в количественном выражении. Единственным регионом, располагающим достаточно надежными данными об использовании лесов для рекреационных, туристских, просветительских целей и/или целей сохранения культурных и памятных мест, была Европа, сообщившая, что предоставление таких социальных услуг является главной целью управления на 2,4% общей площади лесов. Предоставление социальных услуг обеспечено в общей сложности на 72% площади лесов Европы (без учета Российской Федерации).

В 2005 г. стоимость объема заготовленного круглого леса должна была составить, согласно прогнозам, примерно 64 млрд долл. США, глав-



ным образом за счет круглой древесины. Эта тенденция свидетельствует о росте стоимости примерно на 11% по сравнению с предыдущими 15-ю годами, но данный показатель оказывается ниже уровня инфляции за этот же период. Таким образом, в реальном исчислении общая стоимость заготовленной древесины на глобальном уровне снизилась.

Прогнозируемая стоимость объема вывозки недревесной продукции леса составила в 2005 г. примерно 4,7 млрд долл. США. Но информация по многим странам отсутствовала, и представленные статистические данные включают, возможно, лишь очень небольшую часть действительной общей стоимости вывозки недревесной продукции леса. В плане ценности наиболее значимыми продуктами являются съедобные растительные продукты и мясо дичи. Тенденции на глобальном и региональном уровнях свидетельствуют в большинстве случаев о некотором возрастании стоимости объема вывозки недревесных лесных ресурсов с 1990 г.

Примерно 10 млн чел. вовлечено в деятельность по сохранению лесов и управлению лесами. Занятость в лесном хозяйстве (за исключением деревообрабатывающей промышленности)

сократилась, судя по представленным данным, примерно на 10% с 1990 по 2000 г. Главным образом сокращение коснулось производства первичной продукции, что можно, по-видимому, объяснить повышением производительности труда. В странах Азии и Европы отмечается тенденция к снижению занятости, тогда как в других регионах занятость несколько возросла, очевидно, в связи с тем, что темпы производства круглой древесины опережали темпы роста производительности труда. В Европе сокращение занятости можно также объяснить перестройкой в некоторых странах ранее централизованно планируемой экономики.

В рамках ГОЛР-2005 предполагался сбор данных только об официальной занятости. Однако в отчетах некоторых стран данные об официальной и неофициальной занятости не разделены, так что предположительно в лесном секторе экономики официально работают менее 10 млн человек. Учитывая неофициальную занятость в секторе, можно заключить, что общее значение занятости в лесном хозяйстве для обеспечения средств к существованию в сельских районах и для национальной экономики выше приведенного показателя.

**РЕДАКЦИЯ ПРИНОСИТ СВОИ ИЗВИНЕНИЯ
АВТОРАМ ЗА ДОПУЩЕННУЮ ОШИБКУ В 3-4 НОМЕРАХ ЖУРНАЛА
«ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ИНФОРМАЦИЯ», ПОСВЯЩЕННОМ МАТЕРИАЛАМ
КОНФЕРЕНЦИИ «ЛЕСНАЯ ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ
И БИОТЕХНОЛОГИИ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ».**

**СТАТЬЯ «ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЙ ЛЕСНОЙ ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦИИ И
СЕМЕНОВОДСТВА В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ» (АВТОР А. И. МИРОШНИКОВ) БЫЛА
ОБОБЩЕНА ИЗ ДВУХ ВЫСТУПЛЕНИЙ: А. Е. ПРОКАЗИНА – ФГУ «РОСЛЕСОЗАЩИТА»
И А. И. МИРОШНИКОВА – ПУЩИНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН.**

**ВЫСТУПЛЕНИЕ А. Е. ПРОКАЗИНА «ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЙ
ЛЕСНОЙ ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ И ПЛАНТАЦИОННОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ»
БУДЕТ ОПУБЛИКОВАНО В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ ЖУРНАЛА.**