

УДК 630*2+630*5

**ТИПЫ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ ЗАБОЛОЧЕННЫХ СОСНЯКОВ
АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**© *А.А. Бахтин, канд. с.-х. наук, доц.**Н.Н. Соколов, канд. с.-х. наук, доц.*

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, наб. Северной Двины, д. 17, г. Архангельск, Россия, 163002; e-mail: bakhtin@narfu.ru

Коренные сосняки на Европейском Севере России в настоящее время сохранились в основном на избыточно увлажненных почвах, площади которых в государственном лесном фонде (гослесфонде) Архангельской области занимают 12,4 млн га, или 49,5 % от всей площади государственного лесного фонда. При этом лесная площадь с избыточным увлажнением составляет 7,5 млн га. Сосновые древостои в среднем по области заболочены на 33,5 %. Необходимость изучения возрастной структуры и таксационного строения заболоченных сосняков вытекает из широкой представленности их в гослесфонде Европейского Севера и отсутствия рекомендаций по организации хозяйства в них. Заболоченные насаждения на 80 % представлены спелыми и перестойными древостоями. Следовательно, необходимо изучить таксационную структуру заболоченных сосняков этой возрастной группы. Для этого на 12 пробных площадях были срублены сплошь от 100 до 200 деревьев. У каждого дерева замерены возраст, высота, диаметр на относительных высотах, отмечены виды пороков, их распространение по стволу, длина живой кроны, наличие сучьев разной толщины, очищаемость ствола от сучьев и др. Такая подробная характеристика деревьев позволила изучить строение заболоченных сосняков по возрасту, диаметру, высоте, форме стволов и объему, а также товарность. В основу классификации типа возрастной структуры заболоченных сосняков нами положены степень изменчивости возраста, диаметра и высоты деревьев, составляющих древостой, а также характер распределения деревьев по этим признакам. Коэффициент варьирования возраста изучаемых заболоченных сосняков составляет 5,8 %...43,2 %, изменчивость диаметра – 25,8 %...48,0 %, высоты – 9,3 %...29,1 %. Анализ полученных результатов позволил сделать вывод о том, что заболоченные сосняки представлены как условно-одновозрастными, так и разновозрастными древостоями с выраженными поколениями и без такого четкого выражения. По экспериментальным материалам был проведен дисперсионный анализ типов возрастной структуры по алгоритму однофакторных равномерных комплексов. За варианты факторов был принят тип возрастной структуры: условно-одновозрастные и разновозрастные древостои. Результативный признак – коэффициент варьирования диаметров деревьев. Дисперсионный анализ показал, что влияние рассматриваемого фактора (тип возрастной структуры) достоверно на всех уровнях значимости. Влияние типа возрастной структуры на изменчивость диаметров деревьев в древостое может составить от 58,5 % до 86,2 % от общего влияния всей суммы факторов. Необходимость и целесообразность классификации заболоченных сосновых древостоев на условно-одновозрастные и разновозрастные подтверждены дисперсионным анализом, но проведенный анализ возрастной структуры заболоченных сосняков не выявил наличия в них относительно разновозрастных древостоев. Таким образом, возможность формирования заболоченных сосняков данной возрастной структуры очень мала.

Ключевые слова: сосняки, заболоченность, структура, возраст, диаметр, высота, изменчивость, классификация.

Изучению строения сосновых древостоев в нашей стране посвящено большое количество работ [1, 4–7, 10 и др.]. В настоящее время коренные сосняки в Архангельской области сохранились в основном на избыточно увлажненных почвах, площади которых занимают 12,4 млн га, или 49,5 % от всей площади государственного лесного фонда области. При этом лесная площадь с избыточным увлажнением составляет 7,5 млн га. Заболоченность территорий колеблется от 25...26 % в Пуксоозерском, Устьянском лесничествах до 55...60 % в Каргопольском, Онежском, Архангельском, Северодвинском лесничествах. В Мезенском лесничестве этот показатель возрастает до 71,3 %. В среднем по области сосновые древостои заболочены на 33,5 %, распределение по подзонам тайги составляет: притундровая – 21,5 %, северная – 27,7 %, средняя – 42,9 %. Среди сосновых древостоев наиболее заболочены сфагновые на верховых торфяных почвах (71 %), кустарничково-сфагновые, вахто-сфагновые, осоково-сфагновые также широко представлены. С одной стороны, при существующей напряженности с эксплуатационными запасами древесины на Европейском Севере заболоченные сосняки представляют определенный интерес, с другой – на значительных площадях избыточно увлажненных сосняков проведено осушение. В связи с этим встает вопрос о том, что дает больший эффект – дополнительный прирост на осушенной площади или рубка древостоя до проведения мелиорации. Эти и другие вопросы, возникающие в связи с ведением хозяйства в заболоченных сосновых насаждениях, можно решить, изучив их строение, фаутистность и товарность. Необходимость изучения возрастной структуры и таксационного строения заболоченных сосняков вытекает из широкой представленности их в государственном лесном фонде Европейского Севера и отсутствия рекомендаций по организации хозяйства в них.

Заболоченные насаждения на 80 % представлены спелыми и перестойными древостоями, таксационную структуру которых необходимо изучить прежде всего. Для этого в спелых и перестойных заболоченных сосняках сфагновой группы типов леса была заложена 21 пробная площадь (возраст – 104...180 лет, продуктивность от V до V^б классов бонитета) в Холмогорском, Плесецком, Вельском, Шенкурском, Няндомском, Карпогорском, Верхнетоемском и Котласском районах Архангельской области. Для изучения возрастной структуры на 12 пробных площадях были срублены сплошь от 100 до 200 деревьев, т. е. на половине площади пробы или на всей пробной площади, на 9 пробах также подряд были срублены от 20 до 60 учетных деревьев. У каждого дерева произведены замеры возраста (*A*), высоты (*H*), диаметров (*D*) на относительных высотах, отмечены виды пороков, их распространение по стволу, длина живой кроны, наличие сучьев разной толщины, очищаемость ствола от сучьев и др. Такая подробная характеристика деревьев позволила изучить строение заболоченных сосняков по возрасту, диаметру, высоте, форме стволов и объему, а также их товарность. Таким образом было обмерено 1536 учетных деревьев.

На пробных площадях (ПП) со сплошной рубкой деревьев средний возраст определяли как среднее арифметическое возрастов срубленных учетных деревьев, он составил 104...167 лет, запас на них колебался от 25 до 160 м³/га, относительная полнота – от 0,31 до 0,96 (табл. 1).

Таблица 1

**Лесоводственно-таксационная характеристика заболоченных сосняков
на пробных площадях со сплошной рубкой**

№ ПП	Состав	Средние			Класс бонитета	Тип леса	Относительная полнота	Запас, м ³ /га
		Н, м	Д, см	А, лет				
<i>Холмогорское лесничество</i>								
1	10С	7,6	12,4	108	Vб	Куст.-сф.	0,34	31
2	10С	9,2	12,8	142	Vб	Куст.-сф.	0,37	42
<i>Няндомское лесничество</i>								
3	10С	7,0	9,9	104	Vб	Куст.-сф.	0,31	25
<i>Карпогорское лесничество</i>								
4	10С	10,5	13,1	161	Vб	Баг.-сф.	0,87	64
<i>Холмогорское лесничество</i>								
5	10С	10,6	14,1	167	Vа	Баг.-сф.	0,92	135
<i>Котласское лесничество</i>								
6	10С	11,3	19,2	139	Vа	Куст.-сф.	0,67	78
7	10С+Б	12,0	14,2	111	Vб	Баг.-сф.	0,96	149
<i>Шенкурское лесничество</i>								
8	10С+Б,едЕ	11,1	15,3	128	Vа	Вх.-сф.	0,82	124
<i>Плесецкое лесничество</i>								
9	10С	10,5	16,8	148	Vа	Кассан.-сф.	0,46	56
<i>Вельское лесничество</i>								
10	10С	12,4	14,8	150	Vа	Баг.-сф.	0,81	160
11	9С1Б	13,5	17,3	157	V	Баг.-сф.	0,69	142
<i>Плесецкое лесничество</i>								
12	10С ед.Е,Б	15,1	19,4	126	V	Куст.-сф.	0,67	144

Естественные леса всегда имеют ту или иную разновозрастность. Общеизвестно, что на Европейском Севере имеются как разновозрастные, так и одновозрастные сосняки. Однако до сих пор возрастное строение заболоченных сосняков изучено очень слабо, что затрудняет разработку рекомендаций по их хозяйственному освоению. По материалам ряда исследователей возрастная структура коренных сосняков зависит от частоты и интенсивности проходящих по территории лесных пожаров. По исследованиям И.С. Мелехова [8] пожары повреждали эти леса на огромных площадях и оказывали влияние на смену пород, формирование леса и его возрастную структуру. Работами И.В. Семечкина [9] установлено, что одновозрастные древостои возникают в результате «лесо-разрушительных факторов», к которым он относил повальные пожары, массовые размножения вредных насекомых, сплошнолесосечные рубки.

В основу классификации типа возрастной структуры заболоченных сосняков нами положены изменчивость возраста, диаметра и высоты деревьев, составляющих древостой (табл. 2), а также характер распределения деревьев

Таблица 2

Типы возрастной структуры заболоченных сосняков

№ ПП	Коэффициент изменчивости			Основное отклонение по возрасту σ_A , лет	Средний возраст A , лет	Колебания возраста отдельных деревьев	Тип возрастной структуры
	C_D	C_H	C_A				
1	37,8	23,4	22,2	24,0	108	66...172	Р
2	35,8	18,0	33,2	47,2	142	61...193	Р
3	41,1	29,1	39,5	44,8	104	39...188	Р
4	34,8	18,0	28,3	45,5	161	87...331	Р
5	28,1	13,2	7,5	12,5	167	139...193	УО
6	27,5	16,4	11,6	16,2	139	91...204	УО
7	25,8	9,3	11,6	13,2	111	89...140	УО
8	46,4	21,2	35,8	54,4	128	50...294	Р
9	30,5	18,3	11,5	17,0	148	95...201	УО
10	31,0	14,3	5,8	13,3	150	110...175	УО
11	27,3	18,1	10,7	16,8	157	113...194	УО
12	48,0	22,2	43,2	42,4	126	50...273	Р

Примечание: УО – условноодновозрастные; Р – разновозрастные.

по этим признакам. Таким подходом при изучении возрастной структуры древостоев пользовались И.В. Семечкин, С.С. Шанин, Э.Н. Фалалев [9–11] при изучении возрастного строения сосняков Сибири, С.С. Зябченко – сосняков Карелии [2]. По данным Г.Е. Комина и И.В. Семечкина [4, 9] выделены следующие типы возрастной структуры: абсолютно-одновозрастные, одновозрастные, условно-разновозрастные, ступенчато разновозрастные, циклично разновозрастные, абсолютно разновозрастные, по данным С.С. Зябченко [2] – условно-одновозрастные, относительно разновозрастные, разновозрастные с выраженными поколениями.

Изучаемые заболоченные сосняки имеют следующие коэффициенты изменчивости, %: возраста (C_A) – от 5,8 до 43,2; диаметра (C_D) – 25,8 до 48,0; высоты (C_H) – от 9,3 до 29,1.

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод о том, что заболоченные сосняки представлены как условно-одновозрастными, так и разновозрастными древостоями с четко выраженными признаками поколений или без таковых.

Колебания возраста отдельных экземпляров сосны на пробных площадях составляли от 40...50 до 100...230 лет. Вместе с тем, древостои пробных площадей № 5–7, 9–11 отнесены нами к условно-одновозрастным, так как их объединяет невысокая изменчивость возраста (от 5,8 до 11,6, в среднем 10,3 %), хотя колебания возраста отдельных деревьев в древостоях могут быть значительными – 100 лет и более. Большинство деревьев (68 %) от средних показателей отклоняются не более чем на 25...35 лет, 95 % – не более чем на 50...68 лет. Изменчивость диаметров составляет 25,8...31,0 % (в среднем 27,4 %), высот – 9,3...18,3 % (в среднем 14,9 %). В заболоченных сосняках условно-одновозрастные древостои могут формироваться после пожаров и рубки леса при условии наличия семенников. Однако период формирования

древостоя затягивается на полтора класса возраста. На трех пробных площадях со сплошной рубкой всех деревьев сосны, заложенных нами в долгомошном и сфагновом типах леса второго класса возраста, период заселения сосной колебался от 25 до 35 лет.

Распределение стволов по возрасту в одновозрастных древостоях сосны графически выражается одновершинной кривой, несколько – низковершинной и с растянутыми ветвями. Распределение деревьев по диаметру и высоте также характеризуется одновершинной нормальной кривой, о чем свидетельствует оценка достоверности различия по Пирсону, вычисленная для фактического и выравненного распределений по Лапласу–Гауссу, которая получилась значительно меньше стандартного критерия на всех уровнях порога вероятности безошибочного прогноза ($\chi_{cp}^2 = 1,16$; $\chi_{st}^2 = 6,0 - 9,2 - 13,8$). Для сопоставления по возрасту, диаметру и высоте древостоя разной возрастной структуры были распределены по естественным ступеням. Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что в условно-одновозрастных древостоях около 90 % деревьев по возрасту сосредоточено в пределах естественных ступеней 0,9...1,1, максимум приходится на ступень среднего дерева. Ранг среднего дерева по возрасту – 50,2 % от самого молодого, по диаметру – 53,7 %, по высоте – 54,6 %.

Таблица 3

Распределение количества деревьев сосны по естественным ступеням в заболоченных древостоях разной возрастной структуры

Естественные ступени	Процент деревьев по ступеням					
	возраста		диаметра		высота	
	УО	Р	УО	Р	УО	Р
0,3	–	–	–	0,2	–	–
0,4	–	1,5	1,2	5,7	–	0,2
0,5	–	5,5	3,8	10,3	0,5	1,6
0,6	–	8,1	6,8	11,3	2,2	7,7
0,7	1,3	10,6	9,6	9,8	5,5	13,2
0,8	4,4	8,8	12,5	8,4	9,0	13,0
0,9	25,6	12,9	13,5	9,1	21,7	16,0
1,0	37,9	11,7	12,7	9,0	31,5	19,0
1,1	26,2	7,1	12,7	8,4	20,4	15,7
1,2	3,2	10,9	9,7	7,1	7,3	8,3
1,3	0,9	10,5	7,6	5,4	1,5	3,4
1,4	0,5	3,4	5,0	4,4	0,4	1,5
1,5	–	3,1	2,9	3,5	–	0,3
1,6	–	2,3	1,1	2,8	–	0,1
1,7	–	1,6	0,5	2,1	–	–
1,8	–	1,2	0,2	1,3	–	–
1,9	–	0,7	0,2	0,6	–	–
2,0	–	0,1	–	0,3	–	–
2,1	–	0,2	–	0,2	–	–
2,2	–	0,1	–	0,1	–	–
Ранг среднего дерева	50,2	53,2	53,7	59,3	54,6	61,2

Слабая изменчивость возраста, нормальный характер распределения деревьев по возрасту, концентрация большинства деревьев около среднего дерева в рамках 1,0...1,5 классов возраста – вот те признаки, согласно которым древостои пробных площадей 5–7, 9–11 можно отнести по типу возрастной структуры к условно-одновозрастным. Эти древостои в строении по диаметру имеют нормальные кривые распределения, изменчивость диаметров средняя и колеблется от 25 до 31 %.

Таким образом, условно-одновозрастные заболоченные сосняки имеют строение, свойственное элементу леса, и близки по строению к суходольным соснякам.

Разновозрастные заболоченные сосняки формируются при очень сильно растянутом во времени заселении сосной открытых пространств – болот, участков после пожаров, многократно проходивших по одной и той же площади. Изменчивость возраста деревьев сосны в этих древостоях колеблется от 22 до 43 % (в среднем 34,8 %). Варьирование возраста в разновозрастных сосняках в 3–4, диаметра – в 1,5, высоты в 1,5–2 раза выше, чем в условно-одновозрастных заболоченных сосняках (см. табл. 2). Основное отклонение по возрасту 40...50 лет, т. е. 68 % деревьев в древостоях имеют амплитуду 80...100 лет. Графически распределение деревьев по возрасту, как правило, имеет двухвершинные кривые, что соответствует наличию двух поколений. Характерной особенностью кривых распределения по возрасту, диаметру и высоте в разновозрастных заболоченных сосняках являются более широкая амплитуда ступеней и меньшая заселенность отдельных ступеней, а также наличие 2-3 максимумов, что свидетельствует о наличии в древостое разных возрастных поколений, причиной появления которых служат, как правило, лесные пожары. Все вышеперечисленное относится к древостоям пробных площадей № 1–4, 8, 12. Распределение стволов сосны по диаметру в разновозрастных древостоях характеризуется кривыми, имеющими сильную асимметрию. Правая ветвь сильно растянута, что является следствием смещения старовозрастных и более молодых деревьев. Эту особенность строения необходимо учитывать при глазомерной таксации среднего возраста с точностью 10 %: нужно определить возрастным буравом возраст у 1...3 деревьев в разновозрастных заболоченных сосняках, в разновозрастных древостоях для определения среднего возраста с той же 10 %-й точностью нужно измерить возраст уже у 12...15 деревьев. Во избежание ошибок возраст следует определять у деревьев различной ступени толщины, учитывая, что между толщиной деревьев и возрастом существует связь, которую можно охарактеризовать как значительную или высокую. Распределение деревьев сосны в заболоченных разновозрастных древостоях по высоте характеризуется одновершинными кривыми с размахом естественных ступеней от 0,4 до 1,5...1,6. Изменчивость высот в этих сосняках варьирует от 18,0 до 29,1 % (в среднем 20,4 %), что значительно шире, чем в одновозрастных. Таким образом, древостои перечисленных пробных площадей с учетом особенностей их возрастного и таксационного строения следует отнести к разновозрастным.

Тип возрастной структуры оказывает влияние на параметры таксационного строения древостоев: изменчивость диаметров и высот, косость и крутость кривых распределения. Корреляционный анализ парных связей показал, что между изменчивостью возраста и изменчивостью диаметра, высоты, а также между изменчивостью диаметра и изменчивостью высоты существуют достаточно устойчивые зависимости (табл. 4).

Таблица 4

Теснота связи между коэффициентами изменчивости возраста, диаметра и высоты в заболоченных сосняках

Признаки	$r \pm m_r$	$\eta \pm m_\eta$	$\xi : m_\xi$
$C_A - C_D$	$0,916 \pm 0,046$	$0,990 \pm 0,006$	0,13
$C_A - C_H$	$0,735 \pm 0,133$	$0,802 \pm 0,103$	1,1
$C_D - C_H$	$0,669 \pm 0,159$	$0,818 \pm 0,096$	1,6

Примечание: $r \pm m_r$ – коэффициент корреляции; $\eta \pm m_\eta$ – показатель силы влияния типа возрастной структуры с основной ошибкой; $\xi : m_\xi$ – корреляционное отношение.

Уравнения связи между коэффициентами изменчивости указанных признаков имеют следующий вид:

$$\begin{aligned}
 C_D &= 23,639 + 0,499 C_A; & m_{C_D} &= 3,412; \\
 C_H &= 12,458 + 0,276 C_A; & m_{C_H} &= 3,709; \\
 C_H &= -45,747 + 3,171 C_D - 0,036 C_D^2; & m_{C_H} &= 3,389.
 \end{aligned}$$

Если графически изобразить связь между C_A и C_D , C_A и C_H , то можно отметить, что при увеличении C_A до 12 % изменчивость диаметров не превышает 32 %, максимальная изменчивость высот находится на уровне 18 %. На рисунке *a* линия, параллельная оси абсцисс на уровне $C_D = 32$ %, и линия, параллельная оси ординат на уровне $C_A = 12$ %, на рисунке *б* линия, параллельная оси абсцисс на уровне $C_H = 18$ %, и линия, параллельная оси ординат, также $C_A = 12$ % служат границей условно одновозрастных и разновозрастных заболоченных древостоев. При этом следует отметить, что в интервале коэффициента изменчивости возраста от 12 до 22 % не встретилось ни одного древостоя, которые могли бы теоретически отнесены к категории условно-разновозрастные.

По экспериментальным материалам был проведен дисперсионный анализ типов возрастной структуры по алгоритму однофакторных равномерных комплексов. За варианты факторов был принят тип возрастной структуры: условно-одновозрастные и разновозрастные древостои. Результативный признак – коэффициент варьирования диаметров деревьев [3] (табл. 5).

Зависимость варьирования диаметров стволов (*a*) и высот деревьев (*б*) от возрастной изменчивости

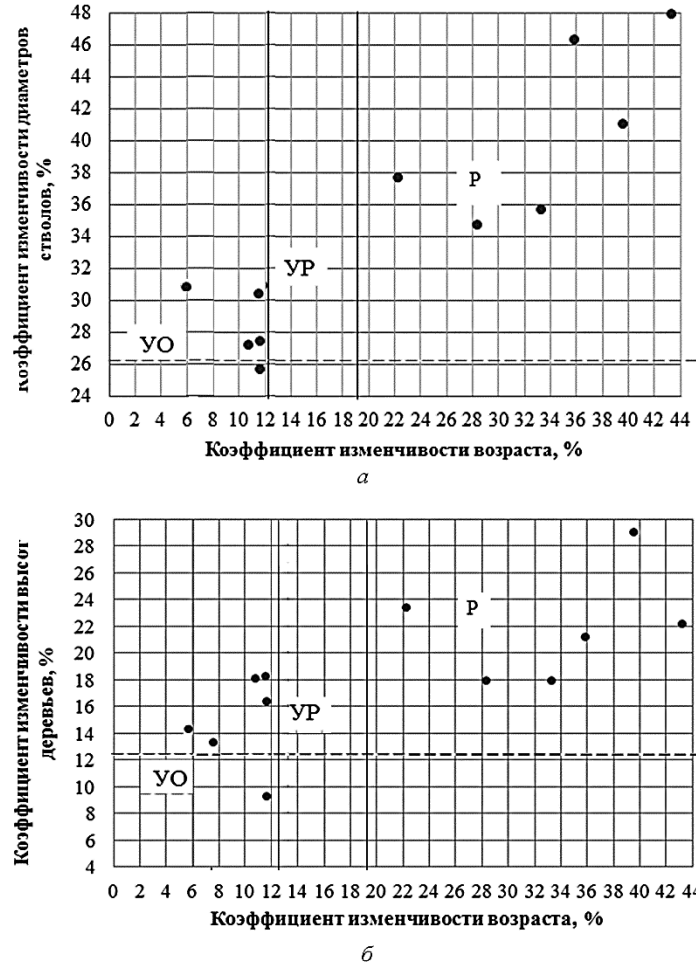


Таблица 5

Результаты дисперсионного анализа типов возрастной структуры заболоченных сосняков

Источник дисперсии	Сумма квадратов отклонений V	Число степеней свободы v	Дисперсия D ²	F _{факт}	F _{ст}	
					5 %	1 %
Факториальный (межгрупповой)	452,6	1	452,6	26,1	5,0	10,0
Случайный (внутригрупповой)	173,2	10	17,3	–	–	–
Общий	625,8	11	–	–	–	–

Показатель силы влияния типа возрастной структуры с основной ошибкой, $\eta^2 \pm m_{\eta}^2 = 0,723 \pm 0,0276$; допускаемая ошибка табличного значения критерия F_{st} при 5 %-м уровне значимости, $\Delta_{0,5} = 5,0 \cdot 0,0276 = 0,138$; доверительные границы силы влияния типа возрастной структуры, $\eta^2 \pm \Delta_{0,5} = 0,723 \pm 0,138$.

Дисперсионный анализ показал, что влияние рассматриваемого фактора (тип возрастной структуры) достоверно на всех уровнях значимости ($F_{факт} > F_{st}$). Влияние типа возрастной структуры на изменчивость диаметров деревьев в древостое может составить от 58,5 и до 86,2 % от общего влияния всей суммы факторов. На случайные (неорганизованные факторы) может приходиться 23,8...41,5 %. Следовательно, необходимость и целесообразность классификации заболоченных основных древостоев на условно-однообразные и разновозрастные подтверждается дисперсионным анализом.

Проведенный анализ возрастной структуры заболоченных сосняков не выявил наличия в них относительно разновозрастных древостоев. Таким образом, возможность формирования заболоченных сосняков данной возрастной структуры очень мала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Верхунов П.М.* Закономерности строения разновозрастных сосняков / АН СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т леса и древесины им. В.Н. Сукачева. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1976. 255 с.
2. *Виликайнен М.И., Зябченко С.С., Иванчиков А.А.* Сосновые леса Карелии и повышение их продуктивности. Петрозаводск: Кар. фил. АН СССР, 1974. 256 с.
3. *Гусев И.И.* Продуктивность ельников Севера / Под ред. проф. А.А. Корчагина. Л.: Изд-во ЛГУ, 1978. 232 с.
4. *Комин Г.Е.* К вопросу о типах возрастной структуры насаждений // Лесн. журн. 1963. № 3. С. 37–42. (Изв. высш. учеб. заведений).
5. *Комин Г.Е.* Некоторые особенности строения разновозрастных древостоев заболоченных сосняков // Разновозрастные леса Сибири, Дальнего Востока и Урала и ведение хозяйства в них. Красноярск, 1967. С. 19–26.
6. *Левин В.И.* Сосняки Европейского Севера: строение, рост и таксация древостоев. М.: Лесн. пром-сть, 1966. 158 с.
7. Леса СССР: В 5-ти т. М.: Наука, 1966. Т. 1: Леса северной и средней тайги европейской части СССР. 458 с.
8. *Мелехов И.С.* Рубки и возобновление леса на Севере. Архангельск: Арх. кн. изд-во, 1960. 201 с.
9. *Семечкин И.В.* Принципы выделения и таксации разновозрастных древостоев // Разновозрастные леса Сибири, Дальнего Востока и Урала и ведение хозяйства в них. Красноярск, 1967. С. 5–13.
10. *Шанин С.С., Фалалеев Э.Н.* Закономерности возрастного строения хвойных лесов Сибири // Лесн. хоз-во. 1960. № 10. С. 20–21.
11. *Шанин С.С.* Строение сосновых и лиственничных древостоев Сибири. М.: Лесн. пром-сть, 1965. 106 с.

Поступила 30.04.14

UDC 630*2+630*5

Types of Age Structure of Waterlogged Pine Forests in the Arkhangelsk Region

A.A. Bakhtin, Candidate of Agriculture, Associate Professor

N.N. Sokolov, Candidate of Agriculture, Associate Professor

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Naberezhnaya Severnoy Dviny, 17, Arkhangelsk, 163002, Russia; e-mail: bakhtin@narfu.ru

Native pine forests in the European North in the present time have been preserved in extremely humid soils of region of the total state wood fund and occupy 12.4 million hectares, or 49.5% of the total area of the state forest fund, the forest area with excessive moistening is 7.5 million hectares. For pine is characteristic that they are waterlogged average in the region by 33.5 %. The analysis of the age structure and forest structure waterlogged pine forests is necessary because of the wide representation of them in the state forest fund of the European North and the lack of recommendations on the organization of management in them. Wetlands plantings represented 80% mature and overmature stands. Therefore, first of all it is necessary to examine the forest structure for the wetland pines in this age group. To study the age structure of mature and over marshy pines were cut entirely from 100 to 200 trees on 12 sample plots. By each tree were made measurements of age, height, diameter at a height, marked kinds of defects, their distribution on the trunk, the length of the live crown, the presence of boughs of different thicknesses, cleanability of stem from boughs and etc. Such detailed characteristic of trees allowed to study the structure of age, diameter, height, shape and volume of the trunk, as well as marketability. In a basis of type classification of age structure of the wetland pine we have put variability of age, diameter and height of trees, and the nature of the distribution of trees on these grounds. Studying wetland pine forests have a coefficient of variation of age from 5.8% to 43.2 %, volatility of diameter from 25.8% to 48%, and the variation of the height from 9.3% to 29.1%. Analysis of the obtained results have allowed to draw a conclusion that waterlogged pine forests conventionally were represented even-aged and uneven-aged stands with expressed generations and without such a clear expression. For options factors was adopted the type of age structure: conditionally-even-aged and uneven-aged stands. Effective sign is the coefficient of variation of trees diameter. Analysis of variance showed that the influence of this factor (the type of age structure) reliably at all levels of significance. Influence of the type of age structure on variability of trees diameters in the stand can be from 58.5% to 86.2% of the total impact of all amounts factors. Therefore, the necessity and feasibility of classification of waterlogged pine stands on conditionally even-aged and uneven-aged is confirmed by dispersion analysis. The analysis of age structure of waterlogged pine forests have not revealed the presence of these relatively uneven-aged stands. Thus, the possibility of the formation of waterlogged forests of this age structure is probably very small.

Keywords: Pine stands, bogginess, structure, age, diameter, height, variability, regularity, dispersion.

REFERENCES

1. Verkhunov P.M. *Zakonomernosti stroeniya raznovozrastnykh sosnyakov* [Regularities of Structure of Uneven-Aged Pine Stands]. Novosibirsk, 1976. 255 p.
2. Vilikaynen M.I., Zyabchenko S.S., Ivanchikov A A. *Sosnovye lesa Karelii i povyshenie ikh produktivnosti* [Pine Stands of Karelia and Increasing of Their Productivity]. Petrozavodsk, 1974. 256 p.

3. Gusev I.I. *Produktivnost' el'nikov Severa* [The Productivity of Spruce Forests of the North]. Leningrad, 1978. 232 p.

4. Komin G.E. K voprosu o tipakh vozrastnoy struktury nasazhdeniy [To the Question About the Types of Stands Age Structure]. *Lesnoy zhurnal*, 1963, no. 3, pp. 37–42.

5. Komin G.E. Nekotorye osobennosti stroeniya raznovozrastnykh drevostoev zabolochennykh sosnyakov [Some Features of the Structure of Uneven-Aged Stands of Waterlogged Pine Forests]. *Raznovozrastnye lesa Sibiri, Dal'nego Vostoka i Urala i vedenie khozyaystva v nikh* [Uneven-Aged Stands of Siberia, The Far East and Ural and Their Management]. Krasnoyarsk, 1967, pp. 19–26.

6. Levin V.I. *Sosnyaki Evropeyskogo Severa: stroenie, rost i taksatsiya drevostoev* [Pine Stands of European North: the Structure, Growth and Valuation of Forest Stands]. Moscow, 1966. 158 p.

7. Lesa SSSR [Forests of USSR]. *Lesa severnoy i sredney taygi Evropeyskoy chasti SSSR* [Forests of North and Middle Taiga on the European Part of USSR]. Moscow, 1966, vol. 1. 458 p.

8. Melekhov I.S. *Rubki i vozobnovlenie lesa na Severe* [Forest Cutting and Reforestation in the North]. Arkhangelsk, 1960. 201 p.

9. Semechkin I.V. Printsipy vydeleniya i taksatsii raznovozrastnykh drevostoev [The principles of Selection and Evaluation of Uneven-Aged Stands]. *Raznovozrastnye lesa Sibiri, Dal'nego Vostoka i Urala i vedenie khozyaystva v nikh* [Uneven-Aged Stands of Siberia, the Far East and Ural and Their Management]. Krasnoyarsk, 1967, pp. 5–13.

10. Shanin S.S., Falaleev E.N. Zakonomernosti vozrastnogo stroeniya khvoynykh lesov Sibiri [Regularities of the Age Structure of the Coniferous Forests of Siberia]. *Lesnoe khozyaystvo*, 1960, no. 10, pp. 20–21.

11. Shanin S.S. *Stroenie sosnovykh i listvennichnykh drevostoev Sibiri* [The structure of Pine and Larch Stands of Siberia]. Moscow, 1965. 106 p.

Received on April 30, 2014
