

УДК 630*385.1:630*228.7

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.6.36

Формирование сосново-березовых молодняков на осушаемых переходных болотах Южной Карелии*

О.И. Гаврилова¹, д-р с.-х. наук, проф.

В.Н. Гаврилов², канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр.

¹Петрозаводский государственный университет, пр. Ленина, д. 33, г. Петрозаводск, Россия, 185910; e-mail: ogavril@mail.ru

²Институт леса КарНЦ РАН, ул. Пушкинская, д. 1, г. Петрозаводск, Россия, 185035; e-mail: victor.gavrilov@karelia.ru

В работе приведены данные по росту сосновых молодняков искусственного происхождения, созданных по осушаемому переходному болоту в условиях среднетаежной подзоны. Представлены материалы 20-летних исследований на базе опытных участков Института леса Карельского научного центра Российской академии наук. Культуры созданы в 1972 г. на территории Киндасовского участкового лесничества Пряжинского центрального лесничества (Республика Карелия) по болоту, осушенному за 3 года до посадки. Использованы 2-летние стандартные сеянцы сосны обыкновенной, выращенные в открытом грунте. Шаг посадки 0,6 м при общей первоначальной густоте культур 4,0...4,5 тыс. шт./га. К возрасту 20 лет сформировался сосново-березовый древостой. В возрасте от 20 до 40 лет проводились исследования культуры по стандартным методам, принятым в таксации. Выращивание сосновых культур на осушаемых бедных переходных болотах оказалось высокоэффективным мероприятием с лесохозяйственной точки зрения. На участках лесных культур сформировались высокополнотные молодняки продуктивностью не ниже третьего класса бонитета. Сохранность культур высокая. В возрасте 20–25 лет этот показатель составлял от 65 до 75 %. В дальнейшем с увеличением высоты культур отпад усилился, и к 40 годам сохранность снизилась до 35...45 %. При первоначальной густоте посадки 4,0...4,5 тыс. шт./га на площади остается достаточное число стволов для образования в будущем полноценного древостоя. По категориям крупности в возрасте 40 лет деревья отнесены к группам мелких (56...78 %) и средних (22...45 %). Таким образом, сформировавшийся на участке лесных культур древостой характеризуется не только высокой продуктивностью, но и хорошим качеством.

Ключевые слова: среднетаежная подзона, осушаемое болото, культуры сосны обыкновенной, рост, сохранность древостоя, качество культур.

Введение

Работы по осушению в лесном фонде в конце прошлого столетия фактически прекратились, однако в условиях северо-западной тайги альтернативы

* Работа выполнена в рамках государственного задания ИЛ-0220-2014-0011.

Для цитирования: Гаврилова О.И., Гаврилов В.Н. Формирование сосново-березовых молодняков на осушаемых переходных болотах Южной Карелии // Лесн. журн. 2017. № 6. С. 36–45. (Изв. высш. учеб. заведений). DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.6.36

данному мероприятию, которое способно в относительно короткие сроки повысить продуктивность древостоев и увеличить относительную лесистость территории, нет.

Вопросам изучения особенностей формирования и роста молодняков ценных древесных пород на осушенных болотах уделялось большое внимание в различных регионах [1, 2, 4, 5, 7]. Несмотря на накопленный опыт в этом направлении проблема остается достаточно важной и на сегодняшний день. В полной мере это касается и молодняков, сформировавшихся при искусственном облесении осушаемых площадей в процессе планирования мероприятий по ведению хозяйства.

В статье представлены материалы 20-летних исследований особенностей роста смешанного сосново-березового насаждения, образовавшегося после создания в 1972 г. культур сосны (2-летние сеянцы, шаг посадки в открытый грунт – 0,6 м при общей первоначальной густоте посадки – 4,0...4,5 тыс. шт./га) в условиях осушаемых бедных переходных осоково-кустарничково-сфагновых болот. Исследования проведены в среднетаежной подзоне на территории Киндасовского участкового лесничества Пряжинского центрального лесничества (Южная Карелия).

Объекты и методы исследования

Опытный участок заложен в 1991 г. через 20 лет после мелиорации в пределах довольно крупного закультивированного болотного массива (площадь – 17 га), пройденного осушением открытым способом в 1970 г. Расстояние между осушителями – 160 м, глубина – 0,9 м. Течение воды нормальное, зарастание травянистой и древесной растительностью сильное.

Несмотря на значительное удаление участка от ближайшего облесенного суходола к концу первого класса возраста сосновых культур образовался сложный по составу и возрастной структуре молодой сосново-березовый древостой. Причина тому – наличие на площади древесной растительности сосны и березы 2–4-го классов возраста (произраставшей до осушения) в количестве 0,1 тыс. экз./га и подростов этих пород до 0,5...1,0 тыс. экз./га. Болото бедное переходное осоково-кустарничково-сфагновое. Торфяная залежь переходного типа, исключение составляет самый верхний 10-сантиметровый слой; мощность торфа – 1,0...1,2 м. На момент закладки пробных площадей (1991 г.) определено следующее: до глубины 0,4 м располагается горизонт небогатого осоково-сфагнового торфа со степенью разложения 15...20 %, зольностью 3,2 % и обменной кислотностью (рН в ед. КСl) 3,4; глубже – древесно-осоковый горизонт с показателями 35 %, 4,1...4,5 % и 3,8 соответственно. Повторный отбор и обработка образцов через 15 лет (2006 г.) показали, что свойства торфяной залежи практически не изменились. В живом напочвенном покрове доминируют болотные кустарнички, карликовая береза, пушица влагалищная, клюква и сфагновые мхи (в основном *Sphagnum angustifolium*). Общее покрытие живого напочвенного покрова: травяно-кустарничковый – 50...55 %, моховой – 95...100 %.

Посадки 2-летних сеянцев сосны обыкновенной проведены в 1972 г. в пласты, сформированные вдоль борозд, проложенных параллельно осушителям. Первоначальная глубина борозд – 0,5...0,6 м, однако во время закладки пробных площадей (через 20 лет после создания культур) их глубина не превышала 20 см вследствие зарастания травянистой и, главным образом, моховой растительностью. Расстояния между бороздами значительно варьируют, что повлияло на колебание первоначальной густоты посадок в пределах межканальной полосы (3,9...4,5 тыс. экз./га), по материалам лесничества – 4,35 тыс. экз./га. Шаг посадки – 0,6...0,7 м.

Для изучения особенностей формирования и роста молодняков на участке заложено две пробные площади: участок 1 – на расстоянии 5...30 м от осушителя (площадь – 0,12 га); участок 2 – на расстоянии 50...80 м (0,19 га).

В исследованиях использованы общепринятые методы лесной таксации. Измерения в древостоях на постоянных пробных площадях проводили путем сплошного перечета как по 2-сантиметровым ступеням толщины, так и с измерением диаметров с точностью до 0,1 см. В последнем случае при камеральной обработке измеренные диаметры группировали по 2-сантиметровым ступеням толщины. Средние высоты определяли по графикам высот. При обработке данных использовали местные лесотаксационные таблицы [3]. При оценке качества древостоев в случае невозможности применения обычных товарных таблиц из-за малых размеров деревьев при выборе категорий крупности использовали ранговые коэффициенты распределения по диаметрам: менее $0,8d_{\text{ср}}$ – отставшие в росте; $1,2d_{\text{ср}}$ и более – лидеры ($d_{\text{ср}}$ – средний диаметр). При перечете отдельно учитывали деловые, полуделовые и дровяные деревья и сухостой [6]. Обработку данных натуральных измерений производили с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

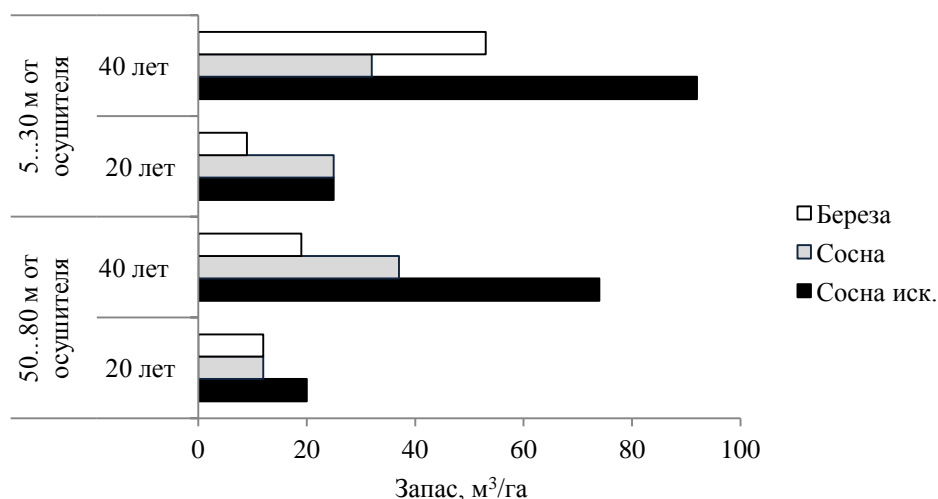
Результаты многолетних исследований по изучению особенностей формирования и роста молодняков при создании лесных культур на осушаемых осоково-кустарничково-сфагновых болотах Карелии показывают, что при соблюдении агротехники создания и выращивания сосновых культур образуются, как видно из данных табл. 1 и рисунка, смешанные древостои с преобладанием хвойных.

Продуктивность молодняков по главной породе довольно высокая – II-III классы бонитета. Однако данные табл. 1 и рисунка свидетельствуют, что с увеличением давности осушения различия в темпах роста культур на разном удалении от осушителя при параллельном расположении лесокультурных борозд повышаются, достигая практически класса бонитета. Борозды, образованные при обработке почвы, почти полностью зарастают травяной и моховой растительностью и теряют свои дренажные функции, ухудшая тем самым гидрологический режим почвы на удалении от осушителя 40 м и более.

Таблица 1

**Показатели роста сосново-березовых молодняков
на осушаемом осоково-кустарничково-сфагновом болоте
(участок лесных культур)**

Состав по запасу	Возраст, лет	Густота, экз./га	Средние		Абсолютная полнота, м ² /га	Запас, м ³ /га	Относительная полнота	Бонитет
			диаметр, см	высота, м				
<i>Участок 1 (5...30 м от осушителя; 20 лет после осушения)</i>								
4,2С _{иск}	20	3 190	5,1	5,5	6,57	25	0,3	III,0
1,6С	15...35	650	6,4	5,6	2,10	9		
4,2Б	15...35	9 950	3,1	3,9	7,27	25		
<i>Итого</i>		13 790			15,94	59	1,0	
<i>Участок 1 (5...30 м от осушителя; 40 лет после осушения)</i>								
5,2С _{иск}	40	1 420	11,0	13,2	13,63	92	0,5	II,1
1,8С		280	14,5	13,3	4,68	32		
3,0Б		1 980	7,5	9,2	8,76	53		
<i>Итого</i>		3 680			27,07	177	1,2	
<i>Участок 2 (50...80 м от осушителя; 20 лет после осушения)</i>								
4,5С _{иск}	20	2 663	5,1	5,4	5,52	20	0,3	III,0
2,8С	15...35	990	5,4	5,3	2,94	12		
2,7Б	15...35	6 568	2,3	3,5	4,00	12		
<i>Итого</i>		10 221			12,46	44	0,8	
<i>Участок 2 (50...80 м от осушителя; 40 лет после осушения)</i>								
5,7С _{иск}	40	1 621	9,7	11,4	12,01	74	0,5	II,9
2,8С		400	13,4	12,4	5,66	37		
1,5Б		1 253	6,3	7,4	3,96	19		
<i>Итого</i>		3 274			21,63	130	1,0	



Запас сосново-березовых насаждений через 20 и 40 лет после осушения на разном расстоянии от осушителей

Обращает на себя внимание большое количество березы в сосново-березовом древостое к концу первого класса возраста культур. В основном (90 %) это береза, появившаяся после осушения. В дальнейшем, вследствие увеличения высоты культур и снижения освещенности, количество особей данного элемента леса резко сокращается. Доля лиственных в составе по запасу уменьшается с 30...40 до 15...30 % на разном удалении от канала.

Многочисленные повторные измерения на постоянных пробных площадях в смешанном сосново-березовом молодняке позволили проследить ход изменений основных таксационных показателей, характеризующих рост составляющих пород в период возраста культур 20...40 лет. Установлено, что эти изменения, являющиеся функцией возраста, с высокой степенью достоверности описываются логарифмической зависимостью. Достоверность аппроксимации $R^2 = 0,958...0,984$. Исключение – изменение числа стволов березы (0,80...0,85), что объясняется неравномерностью снижения густоты в разные годы. На основе обработки данных для условий осушаемых земель рассчитаны значения основных средних показателей роста по пятилетиям (табл. 2).

Таблица 2

Изменение основных таксационных показателей составляющих пород по пятилетиям в смешанном сосново-березовом древостое на осушаемом осоково-кустарничково-сфагновом болоте (участок культур сосны второго класса возраста)

Состав по запасу	Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Средние		Абсолютная полнота, м ² /га	Запас, м ³ /га	Годовое накопление запаса, м ³ /га	
			диаметр, см	высота, м			среднее	текущее
<i>Участок I (5...30 м от осушителя; класс бонитета II, I в возрасте культур 40 лет)</i>								
3,6С _{иск}	20	3,06	4,8	5,1	6,03	17,7	0,9	–
1,4С	15...35	0,62	6,2	5,2	2,03	6,7	0,3	–
5,0Б	15...35	7,72	3,6	5,9	7,07	25,3	1,0	–
<i>Итого</i>		11,40			15,13	49,7		
3,6С _{иск}	25	2,48	6,8	7,6	8,47	40,6	1,6	4,6
1,4С		0,52	8,7	7,6	2,85	14,0	0,4	1,5
5,0Б		5,49	4,9	6,9	7,66	33,8	1,1	1,7
<i>Итого</i>		8,49			18,98	88,4		
4,9С _{иск}	30	3,06	8,4	9,6	10,47	59,4	2,0	3,8
1,7С		0,42	10,9	9,6	3,55	20,3	0,5	1,3
3,4Б		3,61	6,1	7,8	8,15	41,0	1,2	1,4
<i>Итого</i>		7,09			22,17	120,7		
5,1С _{иск}	35	1,60	9,8	11,4	12,16	75,3	2,2	3,2
1,7С		0,34	12,8	11,5	4,18	25,9	0,6	1,1
3,2Б		1,98	7,1	8,6	8,58	47,3	1,2	1,3
<i>Итого</i>		3,92			24,92	148,5		
5,1С _{иск}	40	1,26	11,0	12,9	13,62	89,0	2,2	2,7
1,8С		0,26	14,5	13,1	4,74	30,9	0,6	1,0
3,1Б		0,55	8,0	9,3	8,96	52,8	1,2	1,1
<i>Итого</i>		2,07			27,32	171,7		

Окончание табл. 2

Состав по запасу	Возраст, лет	Густота, тыс. экз./га	Средние		Абсолютная полнота, м ² /га	Запас, м ³ /га	Годовое накопление запаса, м ³ /га	
			диаметр, см	высота, м			среднее	текущее
<i>Участок 2 (50...80 м от осушителя; класс бонитета II,9 в возрасте культур 40 лет)</i>								
4,4C _{иск}	20	2,64	4,7	5,0	4,57	17,5	0,9	–
2,5С		0,94	6,1	5,1	2,76	9,9	0,3	–
3,1Б		4,78	3,3	5,3	3,43	12,6	0,5	–
<i>Итого</i>		8,36			10,76	40,0		
4,7С _{иск}	25	2,28	6,2	7,0	6,87	27,9	1,1	2,1
3,0С		0,76	8,2	7,3	3,64	17,6	0,5	1,5
2,3Б		3,42	4,6	6,0	3,61	14,1	0,5	0,3
<i>Итого</i>		6,82			14,12	59,6		
5,1С _{иск}	30	1,98	7,5	8,6	8,56	40,8	1,4	2,6
3,0С		0,60	9,9	9,2	4,39	24,5	0,6	1,4
1,9Б		2,26	5,6	6,6	3,77	15,4	0,5	0,3
<i>Итого</i>		4,84			16,72	80,7		
5,5С _{иск}	35	1,73	8,6	10,0	10,35	56,3	1,6	3,1
2,9С		0,46	11,5	10,8	5,06	30,1	0,7	1,1
1,6Б		1,26	6,6	7,1	3,90	16,6	0,4	0,2
<i>Итого</i>		3,45			19,31	103,0		
5,5С _{иск}	40	1,51	9,6	11,2	11,73	74,5	1,9	3,6
2,9С		0,36	12,9	12,3	5,66	35,4	0,7	1,1
1,6Б		1,20	7,4	7,6	4,02	17,6	0,4	0,2
<i>Итого</i>		3,07			21,41	127,5		

Как видно из табл. 2, отпад идет не только в лиственной части сосново-березового древостоя, но и в лесных культурах. Естественное изреживание, обусловленное разницей в темпах роста различных пород, начинается в посадках с раннего возраста. Однако, как показывают полученные результаты, в течение первого класса возраста оно идет медленными темпами. Сохранность 20-летних культур составляла 75 %. К 40 годам этот показатель снижался до 35 %, т. е. активизация естественного изреживания наступает в третьем десятилетии с увеличением сомкнутости и полноты древостоя.

Как отмечалось выше, на участках лесных культур сосны продуктивность молодняков в условиях осушаемых бедных переходных болот Южной Карелии высокая (табл. 3).

Ежегодное текущее среднепериодическое накопление запаса за весь период наблюдений (20 лет) колеблется от 4,3 до 7,9 м³/га. В хвойно-березовом древостое на собственно лесные культуры приходится около половины. В последние 3 года темпы накопления запаса несколько увеличились. На всех пробных площадях текущее накопление запаса к возрасту культур 40 лет выше среднего.

Таблица 3

**Годовое накопление ($\text{м}^3/\text{га}$) запаса стволовой древесины
на участках лесных культур (возраст культур – 40 лет)**

Годовое накопление запаса	Участок 1 (5...30 м от осушителя)		Участок 2 (50...80 м от осушителя)	
	за последние 20 лет	за 7 лет	за последние 20 лет	за 7 лет
Среднее	4,4	–	3,3	–
Текущее среднепериодическое	5,9	8,1	4,3	6,3
В том числе в культурах	3,4	4,1	2,7	3,4

Исследуя качество формирующегося древостоя, следует различать деловые, полуделовые деревья и дрова. Оценку производили на основе наличия повреждений стволов, развития ассимиляционного аппарата. К деловым относили особи, не имеющие видимых повреждений стволов, прямостоящие, с хорошо развитой кроной, очищением от сучьев, наличием апикального прироста. Деревья, имеющие повреждения (сильный изгиб ствола, наличие пасынков, двувершинность, поражение раком серянкой), отнесены к полуделовым, сильно угнетенные, отстающие в росте и сухостойные – к дровяным. Основными причинами снижения жизненного состояния являются, скорее всего, конкурентные отношения, единичные случаи грибных заболеваний. При учетах к категории «деловые» было отнесено 93...95 % от общего числа растущих деревьев, что свидетельствует о хорошем жизненном состоянии культур. По требованиям технических условий к первому классу товарности относят древостои, в которых доля деловых стволов составляет 91 % и выше. Безусловно, полученные результаты нужно рассматривать как прогноз, до достижения возраста главной рубки ситуация может измениться. По накоплению запаса на деловую часть древостоев приходится 95...98 %.

Дифференциация деревьев в культурах сосны по темпам роста проявляется уже в раннем возрасте. Это дает возможность подразделять деревья на категории: лидирующие, средние и отстающие. Основу будущего древостоя составляют особи из первых двух категорий.

По мнению Е.Л. Маслакова [6], деревья, составившие группу «лидеров» в первые годы роста, не теряют своего преимущества и в дальнейшем. Кроме того, результаты такого деления применимы при организации рубок ухода в молодняках. В связи с этим произведены расчеты по группам роста для 40-летних сосновых молодняков, произрастающих на осушаемых болотах. При этом в основу положены значения средних диаметров, которые были измерены с точностью до $\pm 0,1$ см, с применением ранговых коэффициентов распределения по диаметрам: менее $0,8d_{\text{ср}}$ – отстающие в росте; $1,2d_{\text{ср}}$ и более – лидеры.

В табл. 4 показано, что в смешанных сосново-березовых древостоях, где не проводились ухода, соотношение групп деревьев по темпам роста отличается незначительно в приканальной зоне и на середине 160-метровой межканальной

полосы. При этом доли крайних интервалов имеют по числу стволов почти равные значения: отстающие – 33...32 %; лидеры – 27...26 %. Это свидетельствует о приближении распределения деревьев по диаметру к нормальному.

Таблица 4

Доля по числу стволов (числитель) и запасу (знаменатель) различных категорий деревьев по темпам роста в 40-летних культурах сосны на осоково-кустарничково-сфагновых болотах Южной Карелии

Пробная площадь	Средний диаметр, см	Доля, %		
		отставших ($0,8d_{ср}$ и менее)	средних ($0,8...1,2d_{ср}$)	лидеров ($1,2d_{ср}$ и более)
Участок 1	10,7	33/13	40/36	27/51
Участок 2	9,3	32/10	42/36	26/54

По теории нормального распределения в пределах стандартного отклонения в ту и другую сторону от среднего значения расположено 68,3 % всех единиц совокупности. На пробных площадях в смешанном молодняке число деревьев в приканальной зоне составляет 59 %, на середине полосы – 67 %.

Если по числу стволов, как показано в табл. 4, в процентном отношении у лидеров и отставших в росте отличие не значительно, то доля запаса от общего по культурам закономерно выше в группе лидеров. В смешанном сосняке это чуть более 50 %. К возрасту главной рубки класс товарности в выращиваемых древостоях может быть высоким.

Заключение

Выращивание сосновых культур на осушаемых бедных переходных болотах оказалось высокоэффективным мероприятием с лесохозяйственной точки зрения. На участках лесных культур сформировались высокополнотные смешанные с березой (при преобладании сосны) молодняки продуктивностью не ниже третьего класса бонитета с запасом стволовой древесины к концу второго класса возраста 180...190 м³/га – в 30-метровой приканальной зоне, 60...80 м 130 м³/га – на удалении от канала. Сохранность культур в возрасте 20...25 лет составляет 60...75 %. В дальнейшем с увеличением высоты культур отпад усиливается, к 40 годам сохранность снижается до 35...45 %. При первоначальной густоте посадки 4,0 тыс. шт./га и более остается достаточное число стволов для образования в будущем полноценного древостоя. При этом основу составят деревья-лидеры ($1,2d_{ср}$ и более), которые к 40 годам продуцируют около 50 % запаса стволовой древесины.

Неоднократные периодические измерения на постоянных пробных площадях в течение 20 лет в смешанном сосново-березовом древостое позволили проследить изменение основных показателей роста по пятилетиям во втором классе возраста. Установлено, что эти изменения с высокой степенью достоверности описываются логарифмической зависимостью. Достоверность аппроксимации $R^2 = 0,958...0,984$. На основе этих результатов рассчитаны значения средних показателей роста в культурах по элементам леса по пятилетиям для условий осушаемого осоково-кустарничково-сфагнового болота.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаврилов В.Н. Зональные особенности растительных ресурсов осушенных болот Карелии при их искусственном облесении // Учен. зап. Петрозав. гос. ун-та. 2009. № 11(105). С. 35–40.
2. Исаченко Г.А. Многолетние последствия осушения болот в ландшафтах Северо-Запада Европейской России // Болота Северной Европы: разнообразие, динамика и рациональное использование: материалы конф., Петрозаводск, 2–5 сент. 2015 г. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2015. С. 37–38.
3. Казимиров Н.И., Кабанов В.В. Лесотаксационные таблицы. Петрозаводск, КарНЦ РАН, 1976. 33 с.
4. Константинов В.К., Выродова С.А., Фролов Ю.А., Корольчук В.Ф., Стекольщиков С.А. О лесоводственной эффективности осушения и лесокультурного освоения болот и их окраек // Лесное хозяйство и комплексное природопользование: материалы Всеросс. симп. с междунар. участием: тр. СПбНИИЛХ. Вып. 2(22). СПб., 2010. С. 133–138.
5. Константинов В.К., Порошин А.А. Состояние гидромелиоративных систем и их реконструкция. СПб.: СПбНИИЛХ, 2007. 135 с.
6. Маслаков Е.Л. Формирование сосновых молодняков. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 164 с.
7. Тараканов А.М. Эффективность гидроресомелиорации, основные условия и требования к ведению лесного хозяйства на осушаемых землях // Проблемы использования лесов с избыточным увлажнением и пути повышения их продуктивности: материалы междунар. семинара. Архангельск: Правда Севера, 2013. С. 14–24.

Поступила 29.04.16

UDC 630*385.1:630*228.7

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.6.36

Formation of Pine and Birch Young Forests on Drained Transitional Mires of South Karelia

O.I. Gavrilova¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

V.N. Gavrilov², Candidate of Agricultural Sciences, Senior Research Officer

¹Petrozavodsk State University, pr. Lenina, 33, Petrozavodsk, 185910, Russian Federation; e-mail: ogavril@mail.ru

²Forestry Research Institute of Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences, ul. Pushkinskaya, 1, Petrozavodsk, 185910, Russian Federation; e-mail: victor.gavrilov@karelia.ru

The paper presents data on the growth of artificial pine young forests created on the drained transitional mire in the middle taiga subzone. The authors provide the study materials of 20-year research on the basis of experimental sites of the Forestry Research Institute of Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences. Cultures were established in 1972 on the territory of the Kindazovsky district forestry of the Pryazhinsky central forestry (the Republic of Karelia) in a mire drained 3 years before planting. Two-year-old standard seedlings of Scots pine

For citation: Gavrilova O.I., Gavrilov V.N. Formation of Pine and Birch Young Forests on Drained Transitional Mires of South Karelia. *Lesnoy zhurnal* [Forestry journal], 2017, no. 6, pp. 36–45. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.6.36

grown in the open ground were used. The plant spacing was 0.6 m with a total initial density of crops of 4.0...4.5 ths pcs/ha. A pine and birch stand was formed by the age of 20 years. At the age of 20 to 40 years, cultures were studied according to the standard methods adopted in the taxation. Cultivation of pine cultures on drained poor transitional mires had proved to be a highly effective measure in the context of forestry. High-density young growths with productivity at least equal to the third yield class were formed on the forest cultures sites. The conservation of cultures was high. At the age of 20–25 years, this indicator was from 65 to 75 %. In the future, as the height of crops increased, the attrition of seedlings intensified, and by the age of 40, the conservation declined to 35...45 %. At the initial density of planting 4.0...4.5 ths pcs/ha there was a sufficient number of stems on the area to form a full-fledged stand in the future. According to the size categories at the age of 40, the trees were classified as small (56...78 %) and medium (22...45 %). Thus, the tree stand formed on the forest plantation site can be characterized not only by high productivity, but also by good quality.

Keywords: middle taiga subzone, drained mire, Scots pine, growth, conservation of plantations, stand quality.

REFERENCES

1. Gavrilov V.N. Zonal'nye osobennosti rastitel'nykh resursov osushennykh bolot Karelii pri ikh iskusstvennom oblesenii [Zonal Features of Plant Resources of Karelian Drained Mires at Their Artificial Afforestation]. *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki* [Proceedings of Petrozavodsk State University. Ser.: Natural and Engineering Sciences], 2009, no. 11(105), pp. 35–40.
2. Isachenko G.A. Mnogoletnie posledstviya osusheniya bolot v landshaftakh Severo-Zapada Evropeyskoy Rossii [Long-Term Consequences of Draining of Mires in the Landscapes of the North-West of European Russia]. *Bolota Severnoy Evropy: raznoobrazie, dinamika i ratsional'noe ispol'zovanie (Petrozavodsk, 2–5 sentyabrya 2015)* [Mires of Northern Europe: Diversity, Dynamics and Rational Use (Petrozavodsk, September 2–5, 2015)]. Petrozavodsk, Karelian Research Centre of RAS Publ., 2015, pp. 37–38. (In Russ.)
3. Kazimirov N.I., Kabanov V.V. *Lesotaksatsionnye tablitsy* [Forest Mensuration Tables]. Petrozavodsk, Karelian Research Centre of RAS Publ., 1976. 33 p. (In Russ.)
4. Konstantinov V.K., Vyrodova S.A., Frolov Yu.A., Korol'chuk V.F., Stekol'shchikov S.A. O lesovodstvennoy effektivnosti osusheniya i lesokul'turnogo osvoeniya bolot i ikh okraek [On the Silvicultural Efficiency of Drainage and Forestry Cultivation of Mires and Their Edges]. *Lesnoe khozyaystvo i kompleksnoe prirodopol'zovanie: tr. SPbNILKh. Vyp. 2(22)* [Forestry and Complex Nature Management: Proc. SPbFRI, Iss. 2(22)]. Saint Petersburg, 2010, pp. 133–138. (In Russ.)
5. Konstantinov V.K., Poroshin A.A. *Sostoyanie gidromeliorativnykh sistem i ikh rekonstruktsiya* [The State of Hydromeliorative Systems and Their Reconstruction]. Saint Petersburg, SPbFRI Publ., 2007. 135 p. (In Russ.)
6. Maslakov E.L. *Formirovanie osnovnykh molodnyakov* [Formation of Pine Young Growth]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1984. 164 p. (In Russ.)
7. Tarakanov A.M. Effektivnost' gidrolesomelioratsii, osnovnye usloviya i trebovaniya k vedeniyu lesnogo khozyaystva na osushaemykh zemlyakh [Efficiency of Hydro-Forestry, Basic Conditions and Requirements for Forest Management on Drained Lands]. *Problemy ispol'zovaniya lesov s izbytochnym uvlazhneniem i puti povysheniya ikh produktivnosti: materialy mezhdunar. seminara* [Problems of Using of Overmoistened Forests and the Ways to Increase Their Productivity: Proc. Inter. Research Workshop]. Arkhangelsk, Pravda Severa Publ., 2013, pp. 14–24. (In Russ.)

Received on April 29, 2016