

УДК 630*235.6

В.А. Ананьев¹, С.И. Грабовик²

¹Институт леса Карельского НЦ РАН

²Институт биологии Карельского НЦ РАН

Ананьев Владимир Александрович родился в 1946 г., окончил в 1968 г. Петрозаводский государственный университет, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, старший научный сотрудник Института леса Карельского НЦ РАН. Имеет более 90 печатных работ в области лесоводства, гидролесомелиорации.
E-mail: ananyev@krc.karelia.ru



Грабовик Светлана Ивановна родилась в 1950 г., окончила в 1974 г. Петрозаводский государственный университет, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института биологии Карельского НЦ РАН. Имеет более 90 печатных работ в области геоботаники.
E-mail: grabovic@krc.karelia.ru



РОСТ И ФОРМИРОВАНИЕ БЕРЕЗОВЫХ И БЕРЕЗОВО-ЕЛОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ПОСЛЕ ОСУШЕНИЯ И РУБОК

Выявлено влияние напочвенного покрова на возобновление ели в осушенных березняках. Исследована динамика прироста и отпада в осушенных березово-еловых древостоях после рубок переформирования. Показана динамика перехода подроста ели в основную часть древостоев за 20-летний период наблюдений.

Ключевые слова: гидролесомелиорация, рубки, рост и продуктивность древостоев, напочвенный покров.

В южной части Карелии 8 % заболоченных лесов представлено насаждениями с преобладанием березы, которые, наряду с сосняками и ельниками, широко вовлекались в осушение. Площадь березняков на осушенных болотах достигает 40 %.

Исследованиями осушенных березняков занимались разные авторы. Так, в работе В.М. Медведевой [7] проанализированы в статике таксационные показатели березняков осоково-сфагнового и разнотравно-хвощового типов леса с различной давностью осушения, приведена масса органического вещества по отдельным компонентам древостоя. С.Г. Жильцовой [5] изучены типы леса и классы бонитета березняков Сибири, их флористический состав. Наиболее интересна работа В.И. Архипова и В.И. Березина [1], в которой по данным хода роста модельных деревьев выявлено влияние лесосоосушительной сети на таксационную характеристику березняков.

Для получения максимального эффекта, наряду с осушительной мелиорацией, необходимо проводить различные лесохозяйственные мероприятия (рубки главного пользования, ухода и реконструкции), способствующие повышению продуктивности и улучшению товарной структуры. При определении форм хозяйства по способам рубок следует учитывать качество и состояние естественного возобновления, строение, возрастную структуру, состав и особенности хода роста древостоев после осушения.

В целом березовые и березово-еловые древостои – малоизученный объект гидромелиорации. Сведений о росте, продуктивности, товарности и естественном возобновлении под их пологом недостаточно для планирования устойчивого ведения лесного хозяйства. В целях уточнения методов выращивания продуктивных и качественных древостоев после осушения изучены естественное возобновление под пологом леса, товарная структура, а также результаты рубок переформирования.

Влияние напочвенного покрова на естественное возобновление исследовано на осушенных мезотрофных травяно-сфагновых болотах на территории Киндасовского лесоболотного научного стационара КарНЦ РАН, расположенного в средней подзоне тайги, в заказнике Койву-Ламбасуо (61°48' с.ш. и 33°35' в.д.). Эти болота очень разнообразны по структуре растительного покрова. Мы обследовали безлесные и слабооблесенные болотные участки комплексного строения. До осушения на безлесном болоте доминировал кочковато-топяной травяно-сфагновый *Sphagneta centrale+Herbeto-Sphagneta subsecundi* комплекс (50 %). Растительный покров был представлен сообществами кочек и мочажин. Подавляющую часть кочковато-топяного комплекса (70 %) занимали сообщества мочажин *Carex lasiocarpa* Ehrh. – *Menyanthes trifoliata* L. Растительный покров кочек составляли сообщества *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench. – *Sphagnum centrale* G. Leus.+*Sphagnum angustifolium* (Russ.) C. Jens., единично *Betula pubescens* Ehrh. или *Pinus sylvestris* L. высотой до 2 м. Мощность низинной торфяной залежи, которая подстилается глиной, не превышает 1 м [2, 3].

На слабооблесенном болоте до осушения в кочковато-западинном комплексе *Sphagneta angustifolii+Herbeto* с редкой *Betula pubescens* основными элементами являлись кочки, на которых росли сообщества *Betula pubescens* – *Chamaedaphne calyculata* – *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. и *Andromeda polifolia* L. – *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum angustifolium*. Понижения заняты сообществами *Phragmites australis* – *Carex lasiocarpa*. Деревья здесь были низкие (2...4 м), древостой малосомкнутый (0,2), низинная торфяная залежь глубиной 1,5 м подстилается глиной [2, 3].

В 1970–1971 гг. болота были осушены сетью открытых канав, проложенных через 160 и 180 м соответственно, согласно параметрам лесосушительной сети в условиях Карелии [10]. В настоящее время канавы практически не функционируют. За 25-летний период наблюдений средние значения УГВ в течение вегетационного периода колебались в самые засушливые годы, достигая 40...45 см на середине межканавных полос шириной 160 м и 36...55 см ниже поверхности сфагнового ковра при ширине полос 180 м.

Многолетние стационарные исследования динамики растительного покрова после осушения выявили разную скорость и направленность сукцессий, а также существенные изменения структуры растительного покрова на пробных площадях с комплексным строением растительного покрова.

Через 25 лет после осушения на месте прежнего кочковато-топяного травяно-сфагнового (*Sphagneta centrale+Herbeto-Sphagneta subsecundi*)

комплекса сформировалось древесно-травяное сообщество *Betuleto-Herbeta*. Состав древостоя 9Б₃₀1С₅₀, полнота 0,8, средняя высота березы 9,3 м, средний диаметр 9,6 см, у сосны соответственно 10,2 м и 10,1 см, общее число стволов 1991 шт./га, в том числе 1849 шт./га березы, выросшей в основном после осушения. На появление подроста ели под пологом осушенных березняков существенно влияет напочвенный покров, развитие которого зависит от полноты древостоев, давности осушения и условий местопроизрастания.

В 30-метровой полосе вдоль канавы в напочвенном покрове ковров и бывших мочажин болотные растения еще сохранились, но их проективное покрытие значительно снизилось, внедряются лесные виды, которые пока не играют значительной роли. Проективное покрытие травяного яруса не превышает 45 %. На микроповышениях поселяются отдельные виды луговых зеленых мхов (*Brachythecium oedipodium* B.S.G., *Plagiothecium denticulatum* (Hedw.) B.S.G.). Светолюбивые растения (*Calamagrostis neglecta* P.V., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.) образуют вейниково-разнотравные сообщества, которые на открытых местах (в окнах) препятствуют лесовозобновительному процессу. А такие виды как *Angelica sylvestris* L., *Dryopteris cartusiana*, *Equisetum sylvaticum* L., *Trientalis europaea* L. и др. составляют группу теневыносливых видов, наиболее распространенных под пологом *Betula pubescens*.

На середине межканавной полосы шириной 160 м, осушенной менее интенсивно, типично болотные сообщества мочажин перестраиваются медленно, видовой состав изменяется в том же направлении, что и в приканавной полосе. Удлиняется период доминирования гигромезофильных и гигрофильных видов, но при дальнейшем действии осушения уменьшается степень покрытия мезотрофного болотного разнотравья. Внедрение лесных видов здесь отмечается только через 25 лет после осушения, но их доля в напочвенном покрове совсем незначительна. *Calamagrostis neglecta* также образует различные сообщества, препятствующие лесовозобновительному процессу. Проективное покрытие трав достигает 60 %. При слабом осушении сохраняется очень высокий коэффициент участия *Calamagrostis neglecta*. Разрастаясь, он продуцирует мощную дернину и слой сухой ветоши, в результате процесс естественного облесения затухает уже в первое десятилетие после осушения.

Зависимость темпов естественного облесения безлесных осушенных болот от характера напочвенного покрова отмечали С.П. Ефремов [4], В.Ю. Нешатаев [9], J. Laine et al. [12]. Необлесившиеся в первые годы после осушения открытые участки быстро зарастают светолюбивыми растениями (*Calamagrostis neglecta*, *Chamaenerion angustifolium*, *Epilobium palustre* L., *Betula nana* L.). А такие виды как *Angelica sylvestris*, *Dryopteris cartusiana*, *Equisetum sylvaticum*, *Trientalis europaea*, *Pyrola rotundifolia* L. и др. стабилизируются в составе теневыносливых групп не раньше 20–30-летнего возраста пионерных древостоев. В.Ю. Нешатаев также отмечает, что при давности осушения более 10 лет на травяно-сфагновых болотах разрастается *Rubus idaeus*, особенно много ее в березняках с невысокой сомкнутостью древесного яруса.

В сообществе *Betuleto-Herbeta* через 25 лет после осушения растительный покров приствольных кочек представлен фитоценозом *Betula pubescens*–*Pleurozium schreberi*+*Hylocomium splendens* (Hedw.) B.S.G. В результате дальнейшего смыкания верхнего полога травяно-кустарничковый ярус изреживается и проективное покрытие не превышает 35 %. Отдельные лесные виды, такие как *Dryopteris carthusiana*, *Pyrola rotundifolia*, *Rubus arcticus*, образуют небольшие куртины. Болотные виды *Andromeda polyfolia*, *Chamaedaphne calyculata* выпадают. Сфагновый покров изреживается. В данных условиях через 25 лет после осушения сформировался высокополнотный березовый древостой с запасом 160 м³/га, состав 10Б₄₅, ед. Е, С, средняя высота березы 12,3 м, средний диаметр 12,0 см, ели соответственно 5,2 м и 6,7 см, общее число стволов 2011, в том числе березы 1978 шт./га. В результате смыкания верхнего полога и, как результат, образования лесной подстилки улучшились условия для естественного возобновления ели. По данным учета установлено, что под пологом исследуемого древостоя через 25 лет после осушения насчитывается 3500 шт./га жизнеспособного елового подростка. При наличии такого количества подростка и высокой его встречаемости (68 %) в дальнейшем при условии устойчивой работы осушительной сети исследуемые короткопроизводные осушенные березняки (продолжительность существования первого поколения березы 70...80 лет) трансформируются в длительнопроизводные еловые насаждения нормальной производительности. Данные категории насаждения выделены по классификации В.Н. Федорчук и др. [11].

Хозяйственная ценность мелиорируемых насаждений зависит от их состояния после осушения. По данным обследования осушенных спелых листовенно-еловых насаждений, от 20 до 70 % деревьев березы имели напennую гниль и могут быть использованы только как дровяная древесина.

Рациональное использование потенциального плодородия болот после осушения состоит в выращивании более ценных хвойных насаждений взамен низкотоварных листовенных путем проведения рубок, направленных на улучшение санитарного состояния и товарной структуры. Нормативы по способам рубок должны основываться на данных динамики прироста и устойчивости изреживаемых березово-еловых насаждений.

Объектом исследования в Карелии явились березово-еловые насаждения Юркостровского лесничества Кондопожского лесхоза, осушенные в 1976 г. сетью открытых каналов глубиной 1,0...1,5 м с расстоянием между ними 120...150 м. Состояние осушительной сети удовлетворительное. На протяжении всего периода наблюдений норма осушения была обеспечена. Мощность торфяной залежи переходного типа на участке варьировала от 0,4 до 1,5 м, торф хорошо разложившийся (более 25 %) и богат зольными элементами (зольность 11,5 %). Исследования начаты в 1983 г., через 7 лет после осушения.

Состав насаждения до рубки 7Б₉₀1Е₁₅₀1Е₈₀1С₁₅₀, запас 98 м³/га, полнота 0,7 (см. таблицу), тип леса – березняк травяно-сфагновый. В отличие от рекомендаций Н.Н. Неволлина и Н.П. Шленкина [8], которые предлагают

проводить рубки в подобных древостоях в три приема с интервалом 10...15 лет, нами выполнена рубка переформирования в один прием, при этом полностью выбрана береза, перестойные ель и сосна. Интенсивность рубки по числу стволов составила 60, по запасу 87 %, полнота снизилась до 0,14.

При обосновании форм хозяйства по способам рубок в осушенных лесах необходимо учитывать качество и состояние естественного возобновления. Под пологом леса на опытных участках насчитывалось до 2600 шт./га подрост ели. Четкое соблюдение технологии лесосечных работ позволило обеспечить его высокую сохранность (78 %).

После рубок переформирования рост и развитие древостоя идут за счет тонкомера ели, крупного и среднего подрост ели. Ускорение прироста в высоту и по диаметру способствовало быстрому переходу подрост ели в основную часть древостоя. В течение первого десятилетия после изреживания число деревьев пересчетных размеров увеличилось на 601 шт./га. Во втором десятилетии интенсивность пополнения древостоев подростом ели снизилась, но в целом была значительной (522 шт./га), кроме того, появилась береза последующего возобновления. В целом за 20-летний период наблюдений общая численность стволов возросла в 4,3, а ели в 4,0 раза. В настоящее время на осушенных землях число деревьев ели достаточно для формирования нормальных высокопродуктивных ельников (с запасом 300 м³/га).

Анализ текущего прироста показал, что наиболее интенсивно диаметр увеличивается в первом десятилетии после рубки (в среднем 4,4 см, годичный 0,44 см). Во втором десятилетии прирост по диаметру снижается, но в целом он еще достаточно высок (3,7 см, годичный 0,37 см). Аналогично изменяется текущий прирост по высоте (28...34 см в год).

Увеличение диаметров и высот у молодых деревьев ели и подрост ели привело к наращиванию запаса. Текущий прирост по запасу в исследуемом насаждении довольно высок (6,4 м³/га) и соответствует приросту еловых древостоев черничного типа леса II класса бонитета [6]. После рубок переформирования повышается текущий прирост в основном наиболее ценных в хозяйственном отношении еловых деревьев. К концу 20-летнего анализируемого периода запас восстановился и составил 115 % от дорубочного, доля подрост ели 53 %. Отпад за этот промежуток времени незначителен (14 деревьев с запасом 0,56 м³/га), представлен, как правило, тонкомерными сухостойными деревьями и по величине значительно меньше пополнения, что свидетельствует об устойчивости данной категории к рубкам переформирования.

Анализ материалов позволяет сделать следующие выводы.

1. На ход естественного возобновления ели под пологом осушенных березняков существенно влияет напочвенный покров.

2. Рубки главного пользования с сохранением подрост ели в березовых древостоях и рубки переформирования в березово-хвойных при наличии достаточного количества молодого елового тонкомера и подрост ели способствуют выращиванию хозяйственно-ценных и продуктивных еловых древостоев на осушенных землях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Архипов, В.И.* Анализ влияния лесосушительной сети на таксационную характеристику березовых насаждений [Текст] / В.И. Архипов, В.И. Березин // Гидротехническая мелиорация земель, ведение лесного хозяйства и вопросы экологии: тр. СПбНИИЛХ. – С.-Петербург, 1997. – С. 71–72.
2. *Елина, Г.А.* Биологическая продуктивность болот южной Карелии [Текст] / Г.А. Елина, О.Л. Кузнецов // Стационарное изучение болот и заболоченных лесов в связи с мелиорацией. – Петрозаводск, 1977. – С. 105–123.
3. *Елина, Г.А.* Структурно-функциональная организация и динамика болотных экосистем Карелии [Текст] / Г.А. Елина, О.Л. Кузнецов, А.И. Максимов. – Л., 1984. – 128 с.
4. *Ефремов, С.П.* Пионерные древостои осушенных болот [Текст] / С.П. Ефремов. – Новосибирск. 1987. – 248 с.
5. *Жильцова, С.Г.* Болотные березняки северной части междуречья Оби и Томи [Текст] / С.Г. Жильцова // Ботанические исследования в азиатской России: материалы XI съезда Рус. ботан. об-ва (18-22 авг. 2003 г., Новосибирск – Барнаул). Т. 2. – Барнаул: Азбука, 2003. – С. 355–356.
6. *Казимиров, Н.И.* Производительность еловых насаждений по типам леса [Текст] / Н.И. Казимиров. – Петрозаводск, 1991. – 42 с.
7. *Медведева, В.М.* Влияние осушения на продуктивность березовых древостоев [Текст] / В.М. Медведева // Биологическая и хозяйственная продуктивность лесных фитоценозов Карелии. – Петрозаводск, 1997. – С. 71–75.
8. *Неволин, Н.Н.* О восстановлении ельников на осушаемых землях [Текст] / Н.Н. Неволин, Н.П. Шленкин // Гидролесомелиорация и эффективное использование земель лесного фонда: информ. материалы совещ. – Вологда, 1998. – С. 270–275.
9. *Нешатаев, В.Ю.* Изменение растительности травяно-сфагновых сосняков под влиянием осушения [The changes of vegetation in grass bog moss pine forests under the influence of drainage] // Ботан. журн. – 1986. – № 71 (4). – С. 429–440.
10. *Пятецкий, Г.Е.* Лесоосушение – путь умножения лесных богатств [Текст] / Г.Е. Пятецкий, В.М. Медведева. – Петрозаводск, 1967. – 116 с.
11. *Федорчук, В.Н.* Определение типов производных лесов [Текст]: методич. указания / В.Н. Федорчук, Г.Б. Мельницкая, Е.В. Захаров. – Л., 1981. – 46 с.
12. *Laine, J.* Long-term effects of water level drawdown on the vegetation of drained pine mires in southern Finland [Text] / J. Laine, H. Vasander, R. Laiho // Journ. of Applied Ecology. – 1995. – N 32. – P. 785–802.

Поступила 07.05.08

*V.A. Ananjev¹, S.I. Grabovik²*¹Institute of Forestry, Karelian RC RAS²Institute of Biology, Karelian RC RAS**Growth and Formation of Birch and Birch-spruce Stands after Melioration and Cutting**

The effect of ground cover on spruce reproduction in the drained birch forest is revealed. The increment and attrition dynamics is investigated in the drained birch-spruce stands after reformation cutting. The dynamics of spruce undergrowth transfer into the main part of stands over 20-years observation period is shown .

Keywords: hydro-forest-melioration, felling, growth and productivity of stands, ground cover.

Динамика таксационных показателей в осушенных березово-еловых древостоях после рубок перестройки

Год исследования	Состав	Число стволов (общее/ели), шт./га	Площадь (абсолютная, м ² /относительная)	Запас (общий/ели), м ³ /га	Средние		Прирост по запасу, м ³ /га		Отпад (годовой/за n лет)		Подрос, достигший пороговых размеров, шт./га	Интенсивность, %	
					D, см	H, м	средний	текущий	шт./га	м ³ /га		отпада	пополнения
1983 (до рубки)	7Б ₉₀ 1Е ₁₅₀ 1Е ₈₀ 1С ₁₅₀	929	13,74	97,8	9,7	8,1	-	-	-	-	-	-	-
		451	0,69	24,1									
1983 (после рубки)	10Е ₈₀	371	2,81	13,1	9,7	8,1	0,2	-	-	-	-	-	-
1988	10Е ₈₅	371	0,14	13,1									
		784	6,19	30,6	11,8	9,6	0,4	3,5	0,6	0,02	416	0,4	53,1
1993	10Е ₉₀	784	0,32	30,6					3	0,10			
		968	9,58	48,1	14,1	11,3	0,5	3,5	0,2	-	185	0,1	19,1
2003	10Е ₁₀₀ + Б ₂₀	968	0,46	48,1					1	0,03			
		1602	14,15	115,4	17,8	14,1	1,1	6,4	2,0	0,04	522	0,7	35,3
		1480	0,69	112,4					10	0,43			