



DOI 10.21178/2079-6080.2017.2.57
УДК 630*221.1:630*385.1

Особенности формирования еловых древостоев после осушения и рубок

© В.А. Ананьев¹, С.И. Грабовик², С.А. Мошников¹

Specific features of spruce stand formation after site drainage and logging

V.A. Ananyev, S.I. Grabovik, S.A. Moshnikov (Karelian Research Centre Russian Academy of Sciences; Institute of Biology of Karelian Research Centre Russian Academy of Sciences)

The dynamics of valuation characteristics and formation of a herb-sphagnum spruce stand during 30 years after site drainage and a clearcut with understory and polewood retention were studied. Growing stock increment was the highest (9,3 m³/ha per year) in the third decade, which is typical of a bilberry spruce stand of quality class I growing on mineral soils in Karelia. Thirty years after the harvest the stand's total growing stock was fully regenerated. The shares of large- and medium-size timber increased by 30% compared to their stock before the harvest. Drainage and thinning improved the conditions for understory growth and its more intensive recruitment in the commercial stock. The number of spruce trunks increased 2,3-fold 30 years after the harvest, now being more than 1000 per ha, which is sufficiently high for a high-productivity spruce stand to form on drained land. During the first three years after thinning, die-back in spruce stands on peat soils accelerated (106 trees per 1 ha). After that, as the plants grew adapted to the new situation, die-back steadied out at the level typical of undisturbed forest.

Conversion cuts in birch-spruce stands have doubled their productivity, and all of the added max current increment (8,8 m³/ha per year) was in the most valuable spruce component of the stand. By the end of the 30-year period the stock has fully regenerated, and rose to 205% of the pre-harvest size. Up to 53% of total stock accrual happens owing to the understory. The rate of understory recruitment is higher than the rate of die-back, proving the drained spruce and birch-spruce stands are resilient against thinning.

Keywords: spruce stands, drainage, logging, understory, increment, productivity

Особенности формирования еловых древостоев после осушения и рубок

В.А. Ананьев, С.И. Грабовик, С.А. Мошников

Изучены динамика таксационных показателей и особенности формирования ельника травяно-сфагнового за 30-летний период после проведения осушения и рубки с сохранением подроста и тонкомера. Максимальное увеличение запаса ($9,3 \text{ м}^3/\text{га}$ в год) отмечено в третьем десятилетии, что соответствует ельнику черничному I класса бонитета, произрастающему на минеральных почвах Карелии. Через 30 лет после рубки общий запас древостоя полностью восстановился. Доля крупной и средней древесины увеличилась на 30% по сравнению с запасом до рубки. Осушение и разреживание способствовали улучшению условий роста молодого поколения ели и интенсификации перехода его в основную часть древостоя. Через 30 лет после рубки численность стволов увеличилась в 2,3 раза и составляет в настоящее время более 1 тыс. экз. на 1 га, что вполне достаточно для формирования высокопродуктивных еловых древостоев на осушенных землях. В течение первых трех лет после изреживания в ельниках на торфяных почвах происходит активизация отпада (106 деревьев на 1 га). В дальнейшем, в результате адаптации растений, его величина стабилизируется на уровне показателя ненарушенных лесов.

Рубки переформирования в березово-еловых древостоях способствовали увеличению их продуктивности в 2 раза, при этом дополнительный максимальный текущий прирост ($8,8 \text{ м}^3/\text{га}$ в год) полностью откладывается на наиболее ценной еловой части древостоя. Выявлено, что к концу 30-летнего анализируемого периода запас не только восстановился, но и вырос на 105%, в том на 53% – за счет бывшего подроста. Интенсивность пополнения подростом основной части древостоев превышает отпад, что свидетельствует об устойчивости осушенных еловых и березово-еловых насаждений к изреживанию.

Ключевые слова: ельники, осушение, рубки, подрост, прирост, продуктивность

Ананьев Владимир Александрович – ведущий научный сотрудник лаборатории динамики и продуктивности таежных лесов, канд. с.-х. наук

E-mail: ananyev@krc.karelia.ru

Грабовик Светлана Ивановна – старший научный сотрудник лаборатории болотных экосистем, канд. биол. наук

E-mail: grabovik@bio.krc.karelia.ru

Мошников Сергей Анатольевич – научный сотрудник лаборатории динамики и продуктивности таежных лесов, канд. с.-х. наук

E-mail: moshniks@krs.karelia.ru

¹Федеральное государственное учреждение наук Институт леса Карельского научного центра Российской академии наук

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, д. 11

Телефон (8142) 76-60-40, 77-97-10

E-mail: krcras@krc.karelia.ru

²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии Карельского научного центра Российской академии наук

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, д. 11

Введение

В Карелии осушено 650 тыс. га, которые включены в лесохозяйственный оборот. На осушенных землях произрастают древостои различного породного состава, возрастной структуры и строения. По составу пород в мелиорируемых лесах доминируют сосняки – 65%, далее идут ельники – 31% и березняки – 4%.

Значительная часть осушенных ельников Карелии представлена спелыми и перестойными древостоями – 71%, из них 53% являются разновозрастными [1]. Здесь имеется достаточное количество жизнеспособного подроста и тонкомера (более 1 тыс. шт./га), наиболее интенсивно отзывающихся на изменение водно-воздушного режима почвы, и их сохранение при проведении рубок может обеспечить формирование древостоев с преобладанием хвойных пород.

Насаждения с преобладанием березы, наряду с сосняками и ельниками, широко вовлекались в осушение, и в дальнейшем в их составе появляются хвойные породы (в основном ель), что приводит к образованию коротко-производных березово-еловых насаждений. Исследований, посвященных мелиорированным березнякам, мало, среди них следует отметить работу В.М. Медведевой [6], в которой проанализированы таксационные показатели осоково-сфагнового и разнотравно-хвощевого типов леса, а также результаты оценки влияния мелиоративной сети на характеристики березовых древостоев, проведенной В.И. Архиповым [4].

Хозяйственная ценность мелиорируемых лесов зависит от состава формирующихся насаждений. По данным обследования спелых и перестойных еловых древостоев, наряду с увеличением продуктивности, выявлена повышенная фаутичность – число стволов, у которых гниль обнаружена на высоте 1,3 м, достигает 30%. В лиственно-еловых насаждениях от 20 до 70% берез поражены напенной гнилью и могут быть использованы лишь в качестве дров. Вместе с тем в рекомендациях А.Н. Артемьева и А.М. Тараканова [3] указывается, что при проведении несплошных рубок в разновозрастных хвойных лесах с сохранением на корню не менее 700-800 шт. на 1 га и полноте оставляемой

части не менее 0,4 обеспечивается достаточная устойчивость древостоев.

Рубки являются фактором, в значительной степени определяющим продуктивность: так, этот показатель в спелых древостоях ниже на 40%, чем в созданных на сплошных вырубках [8].

Для получения максимального эффекта наряду с осушительной мелиорацией необходимо проведение различных лесохозяйственных мероприятий (сплошных, добровольно-выборочных, постепенных рубок, рубок ухода и переформирования), способствующих образованию насаждений с максимальной продуктивностью и улучшению их товарной структуры. При определении хозяйства по способам рубок в осушенных лесах следует учитывать возрастную структуру, состав и особенности хода роста древостоев после осушения, качество и состояние естественного возобновления.

В целом, оценивая еловые и березово-еловые насаждения, следует сказать, что это малоизученный объект гидромелиорации. Сведений об их росте, продуктивности, товарности и естественном возобновлении недостаточно для планирования устойчивого ведения лесного хозяйства и повышения их ресурсного потенциала.

Существующие правила лесопользования, составленные для сухоходных лесов Карелии, не учитывают особенностей строения и роста еловых насаждений, а также изменение условий местопроизрастания после осушения. Поскольку ель имеет поверхностную корневую систему, которая делает ее слабоустойчивой к воздействию ветра, особенно на торфяных почвах, нормативы по способам рубок должны основываться на данных динамики прироста и отпада, полученных в ходе экспериментов на участках опытно-производственных рубок.

С целью уточнения методов ведения лесного хозяйства в мелиорированных лесах, направленных на выращивание продуктивных и качественных древостоев, проводились сплошные рубки с сохранением подроста и тонкомера – в еловых древостоях и переформирования – в березово-еловых.

Объекты и методика работ

Цель данной работы – изучение особенностей хода роста еловых и березово-еловых

насаждений после осушения и рубок для подготовки предложений по ведению лесного хозяйства в них.

Изучение хода роста и формирования насаждений проводилось на участках опытных рубок в Юркостровском лесничестве Кондопожского центрального лесничества Республики Карелия.

Гидролесомелиоративные работы были выполнены в 1976 году. Расстояние между каналами 120-150 м, глубина – 1,0-1,5 м. Состояние 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%).

На постоянных пробных площадях, заложенных на объектах опытных рубок, производился сплошной пересчет растущей части древостоя по четырехсантиметровым ступеням толщины, с определением высоты – количество измерений 20-25 деревьев для преобладающей (главной) породы и 10-15 – для остальных. Отдельно учитывался отпад по следующим категориям: ветровал, бурелом, сухостой. Устанавливалась интенсивность пополнения основной части древостоев за счет подроста, достигшего пересчетных размеров (6,1 см и более). При камеральной обработке данных рассчитывались основные таксационные показатели древостоя: состав, густота, сумма площадей сечений, средние диаметр и высота, полнота, запас [2]. Объем деревьев и относительная полнота вычислялись по справочникам [9].

Результаты и их обсуждение

До рубки исследуемое насаждение было представлено елью в возрасте от 60 до 180 лет (табл. 1). Класс бонитета – V^б. Тип леса – травяно-сфагновый. Участок на момент рубок имел давность осушения 11 лет.

В 1987 году проведена рубка с сохранением подроста и тонкомера ели. Выбиралась перестойная еловая, сосновая и березовая древесина. При этом сосна и береза была практически вся фаутная, т. е. поражена гнилью. Полнота после рубки снизилась до 0,23. Формировался чистый еловый древостой.

Улучшение условий роста в результате осушения и рубки способствовало увеличению прироста по диаметру и высоте у тонкомерных стволов. Диаметр основного поколения за 30-летний период наблюдений увеличился с 11,2 до 18,6 см, а высота с 9,1 до 16,3 м. Наиболее интенсивное наращивание диаметра и высоты наблюдается во втором десятилетии после рубки. В третьем десятилетии, несмотря на некоторое снижение, прирост остается довольно высоким. Увеличение прироста по диаметру и высоте способствовало активному накоплению запаса. При относительно низком среднем приросте текущий (годовой) прирост по запасу, начиная со второго пятилетия постоянно возрастает и к концу третьего десятилетия достигает максимума (9,3 м³/га в год). Аналогичные показатели имеют ельники черничные I класса бонитета, произрастающие на минеральных почвах Карелии [5]. В настоящее время, то есть спустя 30 лет, общий запас древостоя полностью восстановился, а у еловой части – даже увеличился на 90%. Доля крупной и средней древесины составляет 70%, в то время как до рубки она была равна 40%. В дальнейшем величина текущего прироста будет постоянно возрастать за счет увеличения диаметра и высоты и его отложения на более крупных деревьях.

Особенностью роста ельников является постепенное, по мере достижения пересчетных размеров (диаметра на высоте груди 6,1 см), вхождение подроста в основной ярус. Это способствует формированию, а в дальнейшем и сохранению разновозрастности еловых насаждений. До рубки под пологом леса насчитывалось 8,9 тыс. шт./га жизнеспособного елового подроста. Сохранность его после рубки (с учетом площади волоков) составила 78%. Крупного подроста (основного резерва пополнения древостоя в ближайшие 30 лет) насчитывалось 500 экземпляров на 1 га. Осушение и разреживание способствовали улучшения условий роста и интенсификации перехода крупномерного подроста в основную часть древостоя – в течение первых 3 лет после рубки интенсивность ее пополнения составила 11,5% (табл. 2).

Таблица 1
Динамика таксационных показателей разновозрастного ельника травяно-сфагнового после осушения и рубок

Состав	Число стволов, шт./га	Полнота абс., м ² относит.	Запас, м ³ /га общий ели	Средние по основному поколению ели		Прирост по запасу, м ³ /га	Отпад, шт./га		Подрост, достигший пересчетных размеров, шт./га	Интенсивность отпада, %	Интенсивность пополнения, %
				Д, см	Н, м		за п лет	за п лет			
<i>1987 г. (до рубки)</i>											
1E ₁₈₀	1231	23,6	185	11,8	9,6	-	-	-	-	-	-
1E ₁₄₀	869	0,94	77								
2E ₁₀₀											
3C ₁₈₀											
3B ₁₀₀											
<i>1987 г. (после рубки)</i>											
2E ₁₄₀	=	4,7	=	11,2	9,1	0,3	-	-	-	-	-
5E ₁₀₀	473	0,23	29								
3E ₆₀											
<i>1990 г.</i>											
2E ₁₄₀	=	4,3	=	11,4	9,3	0,2	-0,7	35	2,3	48	27,1
5E ₁₀₀	415	0,20	24					106	7,0		11,5
3E ₆₀											
<i>1995 г.</i>											
2E ₁₅₀	=	5,8	=	12,0	11,0	0,4	2,9	1	0,04	100	0,5
4E ₁₁₀	512	0,25	38					3	0,2		19,5
4E ₇₀											
<i>2006 г.</i>											
1E ₁₆₀	777	10,7	98	15,5	14,0	1,2	5,0	1	0,1	112	1,3
4E ₁₂₀	611	0,40	90					13	1,2		18,3
5E ₈₀											
ед. Б ₂₀											
<i>2016 г.</i>											
2E ₁₇₀	1921	25,4	192	18,6	16,3	2,6	9,3	4	0,6	1144	3,0
3E ₁₃₀	1087	1,01	147					41	5,9		59,6
3E ₉₀											
2B ₃₀											

Таблица 2

Динамика формирования елового древостоя из подроста и тонкомера на осушенных землях (числитель – число стволов, шт./га.; знаменатель – запас, м³/га)

Показатели учета деревьев ели	Ступени толщины, см							Итого
	8	12	16	20	24	28	32	
Осталось после рубки (1987 г.)	<u>228</u> 5	<u>165</u> 10	<u>75</u> 10	<u>5</u> 1	-	-	-	<u>473</u> 26
Перешло в пересчетную часть за 3 года после рубки	<u>48</u> 1,1	-	-	-	-	-	-	<u>48</u> 1
Отпад за 3 года после рубки	<u>43</u> 1,0	<u>35</u> 2,1	<u>25</u> 3,3	<u>3</u> 0,7	-	-	-	<u>106</u> 7
Древостой (1990 г.)	<u>190</u> 4	<u>152</u> 9	<u>63</u> 8	<u>10</u> 2	-	-	-	<u>415</u> 24
Перешло в пересчетную часть древостоя за 5 лет после рубки	<u>95</u> 2,3	<u>5</u> 0,3	-	-	-	-	-	<u>100</u> 2,6
Отпад за 5 лет после рубки	-	<u>3</u> 0,2	-	-	-	-	-	<u>3</u> 0,2
Древостой (1995 г.)	<u>230</u> 5	<u>149</u> 10	<u>93</u> 13	<u>40</u> 10	-	-	-	<u>512</u> 38
Перешло в пересчетную часть древостоя за 10 лет после рубки	<u>12</u> 0,4	<u>77</u> 6,2	<u>20</u> 3,3	<u>3</u> 0,3	-	-	-	<u>112</u> 11
Отпад за 10 лет после рубки	<u>10</u> 0,3	-	-	<u>3</u> 0,9	-	-	-	<u>13</u> 1
Древостой (2006 г.)	<u>164</u> 5	<u>175</u> 14	<u>135</u> 22	<u>90</u> 25	<u>35</u> 16	<u>12</u> 8	-	<u>611</u> 90
Перешло в пересчетную часть древостоя за 10 лет после рубки	<u>310</u> 8,7	<u>72</u> 5,2	-	-	-	-	-	<u>492</u> 14
Отпад за 10 лет после рубки	<u>16</u> 0,5	<u>8</u> 0,6	<u>8</u> 1,2	<u>3</u> 0,8	<u>3</u> 1,2	<u>3</u> 1,7	-	<u>41</u> 6
Древостой (2016 г.)	<u>391</u> 11	<u>248</u> 18	<u>196</u> 30	<u>134</u> 33	<u>83</u> 33	<u>26</u> 15	<u>9</u> 7	<u>1087</u> 147

В следующем пятилетии за счет активного перехода подроста она составила 19,5% (100 шт./га). Во втором десятилетии, хотя и происходит снижение темпов пополнения, в целом она остается довольно высокой. Через 30 лет после рубки число стволов ели увеличилось почти в 2,3 раза и составляет в настоящий момент 1087 деревьев на 1 га, что вполне достаточно для формирования высокопродуктивных древостоев на осушенных землях.

К концу второго десятилетия после рубки отмечено вхождение в основную часть древостоя незначительного количества подроста березы, доля которой в составе насаждения составляет 0,8%. По истечении 30 лет численность березы увеличилась и соответственно возросло ее участие в составе насаждения (до 2 единиц). Анализ динамики накопления запаса показал, что на долю подроста, достигшего пересчетных размеров, прихо-

дится до 22% общего прироста древостоя, а с учетом березы — 38%.

Снижение сомкнутости древесного полога после рубки, учитывая поверхностную корневую систему ели, может способствовать образованию дополнительного отпада за счет ветровала. В первые три года он составил 106 деревьев на 1 га ($7 \text{ м}^3/\text{га}$). В последующие пятилетия процесс адаптации оставшейся части древостоя к изменившимся условиям завершился, вследствие чего произошло снижение темпов изреживания. В целом, несмотря на столь интенсивную рубку (86% по запасу), величина его незначительна, поскольку за 30 лет составила 163 дерева на 1 га с запасом $14,3 \text{ м}^3/\text{га}$ ($0,5 \text{ м}^3/\text{га}$ в год), что не превышает значения аналогичного показателя в осушенных девственных еловых древостоях ($3,0 \text{ м}^3/\text{га}$ в год). По результатам наших исследований, устойчивость древостоев в значительной мере зависит от диаметра оставляемых деревьев — были повреждены практически все экземпляры с диаметром более 16 см. В целом интенсивность пополнения подростом основной части древостоев превысила отпад, что свидетельствует об устойчивости ельников к рубке.

Рациональное использование потенциального плодородия торфяных почв после осушения требует выращивания наиболее ценных хвойных насаждений взамен низкотоварных лиственно-еловых древостоев путем проведения рубок переформирования, направленных на улучшение санитарного состояния и товарной структуры насаждений.

Насаждение до рубки характеризовалось следующим составом: $7\text{Б}_{90}1\text{Е}_{150}1\text{Е}_{80}1\text{С}_{150}$ с запасом $98 \text{ м}^3/\text{га}$, полнотой 0,7 (табл. 3). К началу исследований (1983 г.) давность осушения составила 7 лет.

Тип леса — березняк травяно-сфагновый. В отличие от рекомендаций Н.Н. Неволлина и Н.П. Шленкина [7], которые предлагают выполнение рубок в подобных древостоях в три приема (с интервалом 10–15 лет), здесь была проведена рубка переформирования в один прием, при котором полностью были выбраны береза, перестойные ель и сосна. Под пологом леса на опытных участках насчитывалось до 2600 шт./га подроста ели.

Следует отметить, что подрост под пологом березово-еловых древостоев отличается высокой жизнеспособностью. Интенсивность рубки составила 60% по числу стволов и 87% по запасу. Полнота снизилась до 0,14. Четкое выполнение технологии лесосечных работ позволило обеспечить высокую сохранность подроста (78%).

Рост и развитие исследуемого насаждения после рубок переформирования происходили за счет тонкомера ели, крупного и среднего подроста. Интенсификация прироста в высоту и по диаметру способствовала быстрому переходу его в основную часть древостоя. В течение первого десятилетия после изреживания количество стволов в насаждении возросло на 601. В следующие 10 лет интенсивность пополнения снизилась, но в целом составила значительную величину (522 дерева на 1 га). В этот же период следует отметить появление березы. В третьем десятилетии основная часть древостоя пополнилась 75 экземплярами ели. В целом за тридцатилетний период наблюдений общая численность увеличилась в 4,4, а ели — в 4,0 раза. В настоящее время имеется достаточное количество деревьев для формирования нормальных высокопродуктивных ельников на осушенных землях.

Анализ динамики текущего прироста показал, что наиболее интенсивное наращивание диаметра наблюдается в третьем десятилетии после рубки и составляет 2,6 см (в среднем $0,26 \text{ см}$ в год), а по высоте характеризуется увеличением на протяжении всего периода исследований — с 10 до 26 см в год.

Ускорение темпов роста по диаметру и высоте молодых деревьев ели и подроста способствовало интенсивному накоплению запаса. Текущий прирост постоянно увеличивается и достигает максимума в третьем десятилетии ($8,8 \text{ м}^3/\text{га}$), что соответствует показателям еловых древостоев черничного типа леса I класса бонитета [5]. При этом он откладывается на наиболее ценных в хозяйственном отношении еловых деревьях. К концу анализируемого периода запас составил 205% от показателя до рубки. Доля подроста в его наращивании равна 53%. Отпад за этот промежуток времени незначителен — 68 деревьев ($2,54 \text{ м}^3/\text{га}$) и в основном пред-

Таблица 3
Динамика таксационных показателей в осушенном березово-еловом древостое после рубки перероформования

Состав	Число стволов, шт./га общее ели	Полнога абс., м ² относ.	Запас, м ³ /га общий ели	Средние		Прирост по запасу, м ³ /га	Отпад, шт./га голич. за п лет	Отпад, м ³ /га голич. за п лет	Подрост, достигший перечетных размеров, шт./га	Интенсив- ность отпада, %	Интенсив- ность пополнения, %
				D, см	H, м						
<i>1983 г. (до рубки)</i>											
7Б ₉₀ 1Е ₁₆₀ 1С ₁₆₀	$\frac{929}{451}$	$\frac{13,7}{0,69}$	$\frac{98}{24}$	9,7	8,2	-	-	-	-	-	-
<i>1983 г. (после рубки)</i>											
10Е ₈₀	$\frac{371}{371}$	$\frac{2,8}{0,14}$	$\frac{13}{13}$	9,7	8,2	0,2	-	-	-	-	-
<i>1988 г.</i>											
10Е ₈₅	$\frac{784}{784}$	$\frac{6,2}{0,32}$	$\frac{31}{31}$	10,5	8,7	0,4	3,5	$\frac{0,6}{3}$	$\frac{0,02}{0,1}$	416	0,4
<i>1993 г.</i>											
10Е ₉₀	$\frac{968}{968}$	$\frac{9,6}{0,46}$	$\frac{48}{48}$	11,2	9,2	0,5	3,5	$\frac{0,2}{1}$	$\frac{0,03}{0,03}$	185	0,1
<i>2003 г.</i>											
10Е ₁₀₀ +Б ₂₀	$\frac{1602}{1480}$	$\frac{14,2}{0,69}$	$\frac{112}{112}$	12,4	11,6	1,1	6,4	$\frac{2}{10}$	$\frac{0,04}{0,43}$	522	0,7
<i>2014 г.</i>											
9Е ₁₁₀ 1Б	$\frac{1668}{1501}$	$\frac{27,7}{1,01}$	$\frac{201}{201}$	15,0	14,3	1,9	8,8	$\frac{4,5}{54}$	$\frac{0,16}{1,98}$	75	3,6
											5,0

ставлен тонкомерными сухостойными деревьями. Интенсивность отпада значительно меньше, чем пополнения, что свидетельствует об устойчивости данной категории к рубкам переформирования.

Выводы

1. Выявлены особенности формирования продуктивных древостоев после осушения и различных вариантов рубок. Показана динамика пополнения подростом основной части древостоев за 30-летний период наблюдений.

2. Исследования показали, что проведение рубок с сохранением подроста и тонкомера в разновозрастных еловых древостоях при наличии не менее 400 тонкомерных деревьев на 1 га и 1000 экземпляров жизне-

способного подроста обеспечивает формирование высокопродуктивных древостоев. Текущий прирост по запасу достигает максимальной величины (9,3 м³/га в год) в третьем десятилетии после рубки. К концу этого периода восстанавливается общий запас древостоя, а запас еловой древесины в 2 раза превышает показатель до рубки.

3. Рубки переформирования в березово-еловых насаждениях способствовали увеличению их продуктивности в 2 раза, при этом дополнительный максимальный текущий прирост (8,8 м³/га в год) полностью откладывается на наиболее ценной еловой части древостоя.

Работа выполнена в рамках госзадания 0220-2014-0011.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ананьев, В.А. Строение и рост осушаемых еловых древостоев и способы рубок в них / В.А. Ананьев, С.И. Грабовик // Проблемы использования лесов с избыточным увлажнением и пути повышения их продуктивности. – Архангельск: Правда Севера, 2013. – С. 24-28.
2. Анучин, Н.П. Лесная таксация / Н.П. Анучин. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 552 с.
3. Артемьев, А.Н. Ведение хозяйства в осушенных лесах Архангельской области / А.Н. Артемьев, А.М. Тараканов // Ведение хозяйства на осушенных землях – Л.: ЛенНИИЛХ, 1986. – С. 9-19.
4. Архипов, В.И. Анализ влияния лесосушительной сети на таксационную характеристику березовых насаждений / В.И. Архипов, В.И. Березин // Труды СПбНИИЛХ: Гидротехническая мелиорация земель, ведение лесного хозяйства и вопросы экологии. – СПб., 1997. – С. 71-72.
5. Казимиров, Н.И. Производительность еловых насаждений по типам леса / Н.И. Казимиров. – Петрозаводск: Карельский научный центр АН СССР. Ин-т леса, 1991. – 42 с.
6. Медведева, В.М. Влияние осушения на продуктивность березовых древостоев // Биологическая и хозяйственная продуктивность лесных фитоценозов Карелии / В.М. Медведева. – Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. Ин-т леса, 1977. – С. 71-75.
7. Неволин, Н.Н. О восстановлении ельников на осушаемых землях // Информационные материалы совещания: Гидролесомелиорация и эффективное использование земель лесного фонда / Н.Н. Неволин, Н.П. Шленкин. – Вологда: Вологодская региональная лаборатория СевНИИЛХ, 1998. – С. 270-275.
8. Рубцов, В.Г. Ведение хозяйства в мелиорируемых лесах / В.Г. Рубцов, А.А. Книзе. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 120 с.
9. Третьяков, Н.В. Справочник таксатора / Н.В. Третьяков, П.В. Горский, Г.Г. Самойлович. – М.: Лесная промышленность, 1965. – 460 с.

REFERENCES

1. Anan'ev V.A., Grabovik S.I. Stroenie i rost osushaemyh elovyh drevostoev i sposoby rubok v nih. *Problemy ispol'zovaniya lesov s izbytochnym uvlazhneniem i puti povysheniya ih produktivnosti*. Arhangel'sk, Pravda Severa, 2013, pp. 24-28. (In Russian)
2. Anuchin N.P. Lesnaya taksaciya. Moscow, Lesnaya promyshlennost', 1982, 552 p. (In Russian)
3. Artem'ev A.N., Tarakanov A.M. Vedenie hozyajstva v osushennyh leash Arhangel'skoj oblasti. *Vedenie hozyajstva na osushennyh zemlyah*, Leningrad, LenNIILH, 1986, pp. 9-19. (In Russian)
4. Arhipov V.I., Berezin V.I. Analiz vliyaniya lesoosushitel'noj seti na taksacionnuyu harakteristiku berezovyh nasazhdenij. *Trudy SPbNIILH: Gidrotekhnicheskaya melioraciya zemel', vedenie lesnogo hozyajstva i voprosy ehkologii*, Saint Petersburg, 1997, pp. 71-72. (In Russian)
5. Kazimirov N.I. Proizoditel'nost' elovyh nasazhdenij po tipam lesa. Petrozavodsk: Karel'skij nauchn. centr AN SSSR. In-t lesa, 1991, 42 p. (In Russian)
6. Medvedeva V.M. Vliyanie osusheniya na produktivnost' berezovyh drevostoev. *Biologicheskaya i hozyajstvennaya produktivnost' lesnyh fitocenzov Karelii*, Petrozavodsk, Karel'skij filial AN SSSR. In-t lesa, 1997, pp. 71-75. (In Russian)
7. Nevolin N.N., SHlenkin N.P. O vosstanovlenii el'nikov na osushaemyh zemlyah // Informacionnye materialy soveshchaniya: *Gidrolesomelioraciya i ehffektivnoe ispol'zovanie zemel' lesnogo fonda*, Vologda, Vologodskaja regional'naja laboratorija SevNIILH, 1998, pp. 270-275. (In Russian)
8. Rubcov V.G., Knize A.A. Vedenie hozyajstva v melioriruemyh lesah. Moscow, Lesnaya promyshlennost', 1981, 120 p. (In Russian)
9. Tret'yakov N.V., Gorskij P.V., Samojlovich G.G. Spravochnik taksatora. Moscow, Lesnaya promyshlennost', 1965, 460 p. (In Russian)

Статья поступила в редакцию 18.01.2017