

ОЦЕНКА ВОЗОБНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ПОД ПОЛОГОМ ПРЕСПЕВАЮЩИХ ХВОЙНЫХ ДРЕВОСТОЕВ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Л. В. Зарубина, Ф. Н. Дружинин, Д. А. Пешин

Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина
Российская Федерация, 150555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2
Тел. +7 (172) 52-47-29, e-mail: liliya270975@yandex.ru

Важным показателем состояния лесных насаждений, является наличие и состояние естественного возобновления древесных растений. Условия существования подроста в течении жизни часто не остаются постоянными. Для планирования лесохозяйственных мероприятий важным является изучение жизненного состояния естественного возобновления, роста и развития подроста хозяйственно- ценных пород. Оценка возобновительных процессов проводилось на территории Тотемского района Вологодской области. Объектами изучения являлись шесть участков преспевающих хвойных насаждений разных лесорастительных условий. По результатам исследования, можно сделать вывод, что условия для роста и развития подроста ели в преспевающих сосновых насаждениях разных типов лесорастительных условий, являются неблагоприятными. Сосновый подрост вообще отсутствует. Под пологом еловых имеется достаточное количество хвойного подроста, способного сформировать после проведения лесосечных работ елово-лиственничное или еловое насаждение. В качестве рекомендации для сохранения коренного типа леса и сокращения затрат на выполнение лесовосстановительных работ в сосновом древостое после лесосечных работ, предлагаем провести чересполосно-постепенную рубку интенсивностью 30 %, с одновременным удалением в полосах елового подроста и выполнением мер содействия естественному возобновлению в виде минерализации почвы в процессе выполнения основных лесосечных работ. Выполнение рубки, считаем, необходимо приурочить к семенному году.

Ключевые слова: возобновительный процесс, тип лесорастительных условий, одновозрастные насаждения, хвойные насаждения, естественное возобновление, жизненное состояние, прирост, ассимиляционный аппарат.

Conifers of the boreal area. 2022, Vol. XL, No. 6, P. 474–479

EVALUATION OF RENEWABLE PROCESSES UNDER CANOPY OF FLOURISHING CONIFEROUS FOREST CROP IN VOLOGDA REGION

L. V. Zarubina, F. N. Druzhinin, D. A. Peshin

Vologda State Dairy Farming Academy named by N. V. Vereshchagin
2, Shmidt str., Molochnoe village, Vologda, 150555, Russian Federation
Number: +7(172)52-47-29, e-mail: liliya270975@yandex.ru

Existence and condition of natural wood plants' renewal are important indicate of afforest status. Conditions of staddle being during its all life is not often permanent. For planning forestry events it's important to study life condition of natural renewal, growth and development of economically and valued species' staddle. Evaluation of renewable processes was carried out on the territory of Totma area in Vologda region. The objects of study were six sites of flourishing coniferous stockings in different forest condition. According to the results, we can make a conclusion that provision for growth and development of spruce staddle in flourishing pine stockings in different forest conditions are unpleasant. The pine staddle is absent at all. There is enough amount of coniferous staddle under spruce canopy for formation spruce-deciduous or spruce stocking after logging works. As recommendation for saving aboriginal forest and reducing expenses on the reforestation works in pine forest crop after logging works, we offer to hold alternating gradual fell with intensity of 30 %, with simultaneous deletion in spruce staddle lanes and implementation of measures in assistance for natural renewal as soil mineralization in processes of main executed logging works. We think that implementing fell is necessary to time to seed year.

Keywords: renewable processes, forest condition, same age stocking, coniferous stocking, natural renewal, increment, assimilative apparatus.

ВВЕДЕНИЕ

Основной целью лесного хозяйства является достижение устойчивого лесопользования, инновационно-

го и эффективного развития использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, обеспечивающих опережающий рост лесного сектора экономики, соци-

альную и экологическую безопасность страны, безусловное выполнение международных обязательств России в части лесов. Одной из задач, для достижения поставленной цели, является повышение продуктивности и улучшение породного состава лесов на землях различного целевого назначения (Грибов, Зарубина и др., 2019). Тем не менее, одно из ведущих мест в использовании лесов сохраняется за сырьевым значением по получению промышленных объемов древесины для удовлетворения потребностей в ней (Луганский, Залесов и др., 1996).

Правильный выбор и выполнение лесохозяйственных мероприятий сводит к минимуму экологический ущерб, наносимый лесной среде, обеспечивает эффективное лесовосстановление и лесовыращивание (Мелехов, 2002).

Целью исследования является изучение возобновительных процессов под пологом приспевающих хвойных насаждений в Тотемском районе Вологодской области. В задачи исследования входили анализ результатов исследования состояния, роста и развития елового подроста, произрастающего в хвойных насаждениях разных условий местопроизрастания.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Оценка возобновительных процессов под пологом приспевающих хвойных древостоев, изучалась в То-

темском районе Вологодской области. По лесорастительному районированию территория района относится к таежной зоне, южно-таежному району Европейской части Российской Федерации (Приказ, 2014). Объектами исследования выступили три участка с преобладанием сосны и три участка с преобладанием ели одной группы возраста, но с разными лесорастительными условиями (табл. 1).

Учет подроста проводился с учетом ОСТ 56-69-83 и использованием методических положений (Грязькин, 1997), по 30 круговым площадкам. Круговые площадки площадью 10 м² радиусом 1,78 м располагались равномерно по территории пробной площади.

Описание (учет) подроста на опытных участках проводилось с указанием породы, количества, категории крупности (крупный, средний, мелкий) и категории жизнеспособности (здоровый, сомнительный, сухой). Категории жизнеспособности подроста определялись по соотношению прироста верхушечных побегов к боковым и их физиологическому состоянию. Текущий прирост подроста ели определялся у деревьев в количестве 10 экземпляров для каждой категории крупности. Напочвенный покров оценивался с указанием видового состава и проективного покрытия. Обработка полевых материалов проводилась общепринятыми в таксации и лесоводстве методами.

Таблица 1
Таксационная характеристика пробных площадей

Порода	Ярус	Состав	А, лет	Класс бонитета	Средние		Тип леса	Р _{отн.}	Запас, м ³
					Д, см	Н, м			
ПП 1, Сосняк брусничный									
С	1	10СедЕ	92	III	23,7	19,6	С _{бр}	0,77	279
Е	1				10,7	10,8		0,03	4
Всего									
ПП 2, Сосняк кисличный									
С	1	10СедЕ	84	III	23,9	19,8	С _{кис}	0,61	207
Е	1				11,4	11,7		0,01	3
Всего									
ПП 3, Соснякчерничный									
С	1	10СедЕ	89	III	22,5	19,6	С _{бр}	0,65	220
Е	1				10,8	11,2		0,03	5
Всего									
ПП 4, Ельник черничный									
Е	1	8Е1С1Б	87	III	22,6	20,5	Е _{чер}	0,51	130
С	1				23,9	22,0		0,06	24
Б	1				22,7	19,5		0,06	17
Всего									
ПП 5, Ельник кисличный									
Е	1	7ЕЗБ	96	III	24,3	22,5	Е _{кис}	0,47	196
Б	1				28,4	24,5		0,22	83
Всего									
ПП 6, Ельник травяно-болотный									
Е	1	5Е1С4Б	105	V	22,6	19,0	Е _{тб}	0,34	112
С	1				23,7	21,5		0,06	22
Б	1				24,3	20,0		0,24	90
Всего									

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследованные насаждения занимают равнинные участки со слабовыраженным микрорельефом. В еловых древостоях подлесок представлен только рябиной обыкновенной (*Sorbus aucuparia*), а под пологом сосновых древостоев, подлесок более разнообразен и представлен рябиной обыкновенной (*Sorbus aucuparia*), крушиной ломкой (*Frangula alnus*) и можжевельником обыкновенным (*Juniperus communis*).

По результатам исследования видового состава живого напочвенного покрова, можно сделать вывод, что наиболее распространенным видом в структуре живого напочвенного покрова, являются кустарничковые или травянистые растения – индикаторы лесорастительных условий черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus*), брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea*), кислица (*Oxalis cetosella*), щучка дерлистая (*Deshampsia acespitosa*), мох сфагнум (*Sphagnum*). Для лесоводственной оценки лесорастительных условий произведена закладка почвенных разрезов (табл. 2).

В ельниках кисличном и черничном почвообразующие породы представлены моренными суглинками. Почва на этих участках слабоподзолистая, развивающаяся на лёгком суглинке, подстилаемом мелкопесчаным моренным суглинком. В ельнике травяно-болотном почвы характеризуются как торфяно-подзолистые, глеевые на тяжелом моренном суглинке. В сосновых насаждениях зеленомошной группы типов условий местопроизрастания почвы характеризуются как среднеподзолистые, песчаные иллювиально-железистые на оглеенных флювиогляциальных песках.

Основным объектом исследования, является возобновление ели. Изучение лесовозобновительного процесса в сосняках показало, что густота елового подроста на опытных объектах одинакова и варьирует

от 250 до 350 экз./га в переводе на крупный. Это можно объяснить тем, что участки относятся к зеленомошной группе типов леса. Густота елового подроста в еловых насаждениях варьирует от 1000 экз./га до 3250 экз./га (табл. 3). По площади сосновых опытных участков подрост размещается равномерно, в ельниках – куртинами, приуроченными к окнам основного полога.

Естественное возобновление ели не может протекать одинаково во всех лесорастительных условиях (Исаков, Бузыкин, 2012). Как видно по данным таблицы с ухудшением условий местопроизрастания снижается средняя высота елового подроста. Необходимо отметить, что сосновый подрост на опытных участках отсутствует. Учет естественного возобновления производился с оценкой жизненного состояния (рис. 1-2).

Оценивая в целом жизненное состояние хвойного подроста сосняков разных лесорастительных условий местопроизрастания, можно сделать вывод, что условия под пологом изучаемых сосновых древостоев, являются неблагоприятными для роста и развития подпологовой ели. Считаем, что после проведения лесосечных работ, с целью сохранения коренного типа леса на изучаемых участках необходимо будет проводить работы по искусственному лесовозобновлению.

Оценивая в целом жизненное состояние хвойного подроста в еловых насаждениях черничного, кисличного, травяно-болотного типа условий местопроизрастания, можно отметить, что с ухудшением качества условий местопроизрастаний от зеленомошной группы к травяно-болотной условия для роста и развития подпологовой ели ухудшаются: снижается количество солнечной радиации, проникающей под полог, увеличивается корневая конкуренция за воду и элементы минерального питания со стороны основного полога.

Таблица 2
Морфометрические показатели почв на объектах исследования

№ ПП	Тип леса	Мощность (см) почвенных горизонтов							
		A ₀	A ₀ A ₁	A ₁	A ₂	A ₂ B	B ₁	BC	C
1	С _{бр}	0-3	4-9	10-14	15-21	22-37	–	38-67	68 >
2	С _{кис}	0-4	5-8	9-16	17-20	21-33	–	34-61	62 >
3	С _{чер}	0-3	4-6	7-12	13-18	19-36	–	37-65	66 >
4	Е _{чер}	0-3	–	–	3-14	–	14-30	30-50	50 >
5	Е _{кис}	0-5	–	–	5-16	–	16-33	33-53	53 >
6	Е _{тб}	0-10	–	–	10-15	–	15-20	20-35	35 >

Таблица 3
Характеристика естественного возобновления на опытных участках

№ ПП	Объекты исследования	Состав	Густота, шт./га	Средняя высота, м
Сосновые насаждения				
1	С-брусничный	10Е	245	0,53±0,05
2	С-кисличный	10Е	331	0,75±0,06
3	С-черничный	10Е	347	0,72±0,06
Еловые насаждения				
4	Е-черничный	10Е	2500	1,48±0,15
5	Е-кисличный	10Е	2216	1,39±0,11
6	Е-травяно-болотный	10Е	1016	1,18±0,12

Согласно «Правилам лесовосстановления» (2019) количество подроста предварительной генерации в зеленомошной группе типов леса, считается достаточным в количестве 700–1500 экз./га. Поэтому можно сделать вывод, что под пологом еловых древостоев в Тотемском районе Вологодской области имеется достаточное количество хвойного подроста, способного сформировать в будущем елово-лиственное или еловое насаждение.

Обусловленность жизненного состояния от состояния светового режима проявилась у подроста также в скорости роста в высоту и величине биометрических характеристик. Прирост в высоту, являясь одним из наиболее легко определяемых признаков, служит хорошим интегральным показателем жизненного состояния растения (Зарубина, 2014).

Согласно данным учета елового подроста под пологом хвойных древостоев, наиболее представительная категория по жизненному состоянию является сомнительная. Поэтому для оценки влияния лесорастительных условий на рост и развитие естественного возобновления сравним линейный прирост ели на всех участках исследования. Ежегодный прирост главного побега подроста ели за 10-летний период средней категории крупности, представлен на рис. 3-4.

По данным рисунка можно сделать вывод, что с 2010 по 2016 г. значительно прирост терминального побега у подроста ели не изменялся на всех объектах исследования, а с 2016 по 2018 г. отмечается незначительное увеличение данного показателя. Статистическая обработка данных показала, что различия по данному показателю у подроста на опытных объектах с вероятностью безошибочного заключения 95 % не доказана.

По данным рисунка видно, что показатель текущего годового прироста в высоту у подроста ели, произрастающего под пологом ельника травяно-болотного значительно ниже показателей подроста, произрастающего в зеленомошной группе типов леса. Статистическая обработка данных показала, что различия в текущем приросте в высоту елового подроста в ельнике черничном и ельнике кисличном не доказана.

Как известно, морфологическая характеристика побегов в определенной мере может служить надежным критерием оценки жизненного состояния древесного растения. Одним из таких показателей является длина хвои и количество хвоинок на 1 см однолетнего побега (табл. 5). Условия светового режима оказывают влияние на различные стороны обмена веществ, соответствующим образом влияют на развитие его ассимиляционного аппарата (Зарубина, Коновалов, 2014).



Рис. 1. Жизненное состояние елового подроста в сосновых древостоях

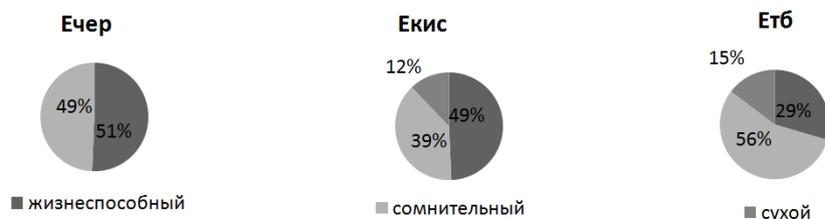


Рис. 2. Жизненное состояние елового подроста в еловых древостоях

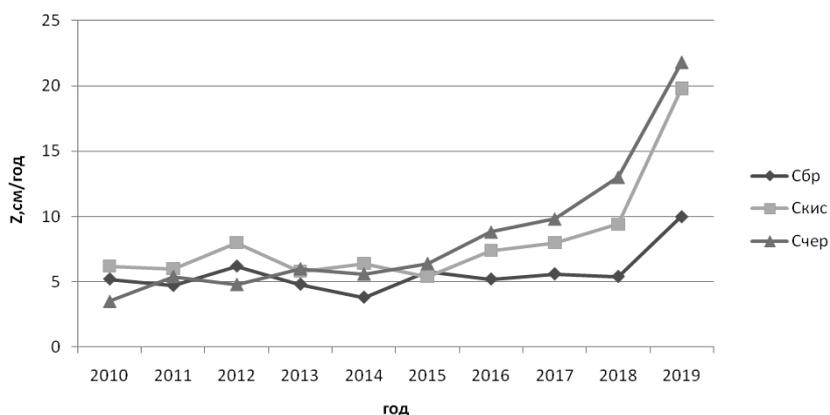


Рис. 3. Текущий годичный прирост главного побега ели средней крупности в сосновых насаждениях

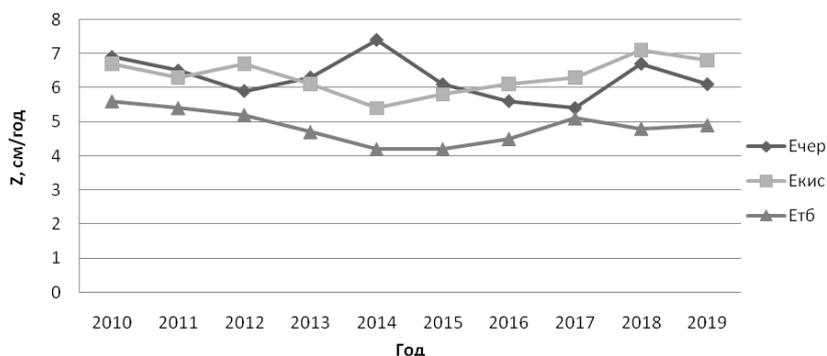


Рис. 4. Текущий годичный прирост главного побега ели средней крупности в еловых насаждениях

Таблица 5

Показатели хвои на однолетнем побеге у средней модели елового подроста (1,1–1,5 м)

Показатель	Место взятия образца в кроне	$C_{бр}$	$C_{кис}$	$t_{st 0.95}$	$C_{чер}$	$t_{st 0.95}$	$E_{чер}$	$E_{кис}$	$t_{st 0.95}$	$E_{тб}$	$t_{st 0.95}$
Длина 10 хвоинок, см	верхняя	8.5±0.9	9.8±1.1	0.9	9.5±1.1	0,7	10,6±0,9	10,1±0,9	0,4	9,3±0,7	0,7
	средняя	9.1±1.1	9.7±1.1	0.4	9.6±1.1	0,3	9,6±0,9	9,5±1,1	0,1	9,1±0,8	0,3
	нижняя	8.7±1.0	9.9±1.1	0.8	9.7±1.1	0,7	9,6±0,8	9,1±1,1	0,4	8,7±0,8	0,3
Количество хвои на 1см побега, шт.	верхняя	8,2±0,7	12,8±1,2	2,3	11,9±1,1	1,9	10,3±1,2	12,0±1,1	1,8	11,3±0,8	1,9
	средняя	7,9±0,7	11,4±1,0	1,9	11,5±1,0	1,9	10,6±0,9	11,6±1,1	1,1	12,0±0,9	1,0
	нижняя	6,1±0,4	9,1±0,7	1,0	8,6±0,8	1,0	7,3±0,8	9,6±0,8	2,0	8,3±1,03	1,0

Примечание: число степеней свободы – 18, $t_{st 95\%} = 2,1$.

Статистическая проверка данных с помощью критерия Стьюдента в целом не подтвердила достоверность разницы средних значений между растениями, произрастающими в разных типах леса ($t_{\phi} = 0,3-2,0$). Наибольшая длина 10 хвоинок (10,6 см) наблюдается в ельнике черничном.

ВЫВОДЫ

Таким образом, по результатам исследования, можно сделать вывод, что условия для роста и развития подростка ели в преспевающих сосновых насаждениях разных типов лесорастительных условий, являются неблагоприятными, так как верхний полог поглощает значительную часть фотосинтетически активной радиации, что приводит к повышению конкуренции за элементы минерального питания и почвенную влагу. Сосновый подрост вообще отсутствует. Несмотря на различия типов лесорастительных условий, густота подростка ели во всех опытных сосновых насаждениях, примерно одинакова. Под пологом еловых насаждений состояние естественного возобновления хвойных пород характеризуется как удовлетворительное. Заготовка древесины с сохранением подростка является распространенным способом содействия естественному возобновлению на Северо-Западе России и обычно касается ели. Сохранение подростка при рубках обеспечивает постепенное возобновление главной породы, позволяет предотвратить нежела-

тельную смену пород, сократить срок выращивания товарной древесины. При использовании этого способа содействия значительно снижаются финансовые и трудовые затраты на проведение лесовосстановительных мероприятий на вырубках (Тюрин, 1981). На Европейском Севере России естественное формирование вырубок как биогеоценозов происходит успешно почти повсеместно. Однако наблюдается интенсивная смена хвойных пород на лиственные, сосны на ель, что приводит к уменьшению их площадей, особенно сосновых лесов. В качестве рекомендации для сохранения коренного типа леса и сокращения затрат на выполнение лесовосстановительных работ в сосновом древостое после лесосечных работ, предлагаем провести чересполосно-постепенную рубку интенсивностью 30 %, с одновременным удалением в полосах елового подростка и выполнением мер содействия естественному возобновлению в виде минерализации почвы в процессе выполнения основных лесосечных работ. Выполнение рубки, считаем, необходимо приурочить к семенному году (Зарубина, Пешин, 2019).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Естественные и технические науки / С.Е. Грибов, Л.В. Зарубина, Т.С. Прохорова, Ю.А. Бобров. 2019. № 3 (129). С. 80–85.
2. Луганский Н.А., Залесов С.В., Щавровский В.А. Лесоведение : учеб. пособие. Екатеринбург : Урал-

ская государственная лесотехническая академия, 1996. 373 с.

3. Мелехов И.С. Лесоводство. М. : МГУЛ, 2002. 320 с.

4. Приказ об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации. 18 августа 2014 г. № 367.

5. ОСТ 56-69-83 Пробные площади лесостроительные. Методы закладки. М. 60 с.

6. Грязькин, А.В. Патент № 2084129, Российская Федерация, МКИ С 6 А 01 G 23/00. Способ учета подроста. № 94022328/13; Заяв. 10.06.94; Оpub. 20.07.97, Бюл. № 20.

7. Исаков А.Т., Бузыкин А.И. Метод оценки естественного возобновления еловых лесов Прииссыкуля // Хвойные бореальной зоны. 2012. № 3-4. С. 214-219.

8. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 25 марта 2019 г. №188 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений».

9. Зарубина Л. В., Коновалов В. Н. Эколого-физиологические особенности ели в березняках черничных : монография. Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М. В. Ломоносова. Архангельск : ИД САФУ, 2014. 378 с.

10. Тюрин Е.Г. Обеспеченность подростом северных лесов // Лесное хозяйство. 1981. № 4. С. 201.

11. Зарубина Л.В., Пешин Д.А Оценка естественного возобновления под пологом спелых сосновых насаждений в Устюженском районе Вологодской области // Матер. XII Междунар. науч.-техн. конф. Екатеринбург : Урал.гос. лесотехн. ун-т, 2019. С. 222-225.

REFERENCES

1. Estestvennyye i tekhnicheskiye nauki / S.E. Gribov, L.V. Zarubina, T.S. Prokhorova, Yu.A. Bobrov. 2019. № 3 (129). S. 80-85.

2. Luganskiy N.A., Zalesov S.V., Shchavrovskiy V.A. Lesovedeniye : uchebnoye posobiye. Ekaterinburg : Ural'skaya gosudarstvennaya lesotekhnicheskaya akademiya, 1996. 373 s.

3. Melekhov I.S. Lesovodstvo. M. : MGUL, 2002. 320 s.

4. Prikaz ob utverzhenii Perechnya lesorastitel'nykh zon Rossiyskoy Federatsii i Perechnya lesnykh rayonov Rossiyskoy Federatsii, ot 18 avgusta 2014 g. № 367.

5. OST 56-69-83 Probnyye ploshchadi lesoustroitel'nyye. Metody zakladki. M. 60 s.

6. Gryaz'kin, A.V. Patent № 2084129, Rossiyskaya Federatsiya, MКИ S 6 A 01 G 23/00. Sposob ucheta podrosta. № 94022328/13; Zayav. 10.06.94; Opub. 20.07.97, Byul. № 20.

7. Isakov A.T., Buzykin A.I. Metod otsenki estestvennogo vozobnovleniya elovykh lesov Priissykul'ya // Khvoynyye boreal'noy zony. 2012. № 3-4. S. 214-219.

8. Prikaz Ministerstva prirodnnykh resursov i ekologii RF ot 25 marta 2019 g. № 188 «Ob utverzhenii Pravil lesovosstanovleniya, sostava proyekta lesovosstanovleniya, poryadka razrabotki proyekta lesovosstanovleniya i vnoseniya v nego izmeneniy».

9. Zarubina L. V., Konovalov V. N. Ekologo-fiziologicheskiye osobennosti eli v bereznyakakh chernichnykh: monografiya. Sev. (Arktich.) feder. un-t im. M. V. Lomonosova. Arkhangel'sk : ID SAFU, 2014. 378 s.

10. Tyurin E.G. Obespechennost' podrostom severnykh lesov // Lesnoye khozyaystvo. 1981. № 4. S. 201.

11. Zarubina L.V., Peshin D.A Otsenka estestvennogo vozobnovleniya pod pologom spelykh sosnovykh nasazhdeniy v Ustyuzhenskom rayone Vologodskoy oblasti // Mater. XII Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. Ekaterinburg : Ural.gos. lesotekhn. un-t, 2019. S. 222-225.

© Зарубина Л. В., Дружинин Ф. Н., Пешин Д. А., 2022

Поступила в редакцию 30.05.2022
Принята к печати 10.11.2022