



DOI 10.21178/2079-6080.2020.3.21
УДК 630*421

Влияние санитарных рубок на процесс естественного возобновления леса в местах массовых ветровалов в черничных типах леса европейской части Российской Федерации

© М.И. Поликарпов

Influence of sanitary logging on the process of natural renewal of the forest in places of mass windfalls in the blueberry forest types of the South taiga forest region

M.I. Polikarpov (Branch the Federal Budget Institution “Russian Centre of Forest Health”)

Every year, the impact of natural and climatic factors on forest plantations increases, causing their damage, and in some cases, death. The most significant factor is wind. Since 2010, the share of dead forests for this reason from the area of all dead forests in the Novgorod region varies from 76 % to 99 % annually. Reforestation in forest areas exposed to strong winds (windfalls and windbreaks) has a number of features depending on the conduction of sanitary felling or their absence. The purpose of this work is to analyze reforestation processes in forest areas damaged by winds in the blueberry forest types of the South taiga forest zone. As a result of the research, data on the rock composition of the formed stands on the site of continuous windfalls, their age structure, as well as qualitative and quantitative characteristics of the undergrowth were obtained. The analysis of the data obtained as a result of research on the possible impact of sanitary logging on reforestation processes in blueberry forest types in the South taiga forest region. All the undergrowth of hardwoods has a post-windfall characteristic, there was no preliminary renewal of these rocks at the studied objects. The largest share of spruce undergrowth on the studied objects refers to the resumption of pre-generation. The species composition of wood species in windfall areas has not changed much, but their proportional ratio has been significantly changed. High intensity of renewal of hardwoods was noted in the early years after the windfall.

In areas where sanitary logging was not carried out, the peak of renewal of hardwoods occurred in the year following the death of plantings.

Keywords: massive windfall, reforestation, sanitary felling

Влияние санитарных рубок на процесс естественного возобновления леса в местах массовых ветровалов в черничных типах леса европейской части Российской Федерации

М.И. Поликарпов

С каждым годом усиливается воздействие природно-климатических факторов на лесные насаждения, вызывая при этом их повреждение, а в некоторых случаях и гибель. Наиболее значимым фактором является ветер. С 2010 года доля погибших лесов по данной причине на территории Новгородской области ежегодно варьирует от 76 % до 99 % от общей площади погибших лесов. Лесовосстановление на лесных участках, подвергшихся воздействию сильных ветров (ветровалах и буреломах), имеет ряд особенностей в зависимости от проведения санитарных рубок или их отсутствия. Целью работы является анализ процессов лесовосстановления на лесных участках, поврежденных ветрами, в черничных типах леса южно-таежной лесорастительной зоны. В результате исследований получены данные о породном составе подроста на месте сплошных ветровалов, их возрастной структуре, а также качественные и количественные характеристики подроста. Проведен анализ материалов исследования о возможном влиянии санитарных рубок на процессы лесовосстановления в черничных типах леса южно-таежного лесного района. Весь подрост лиственных пород имеет постветровальный характер, предварительное возобновление данных пород на исследуемых объектах отсутствовало. Наибольшая доля подроста ели на исследуемых объектах относится к возобновлению предварительной генерации. Видовой состав древесных пород на ветровальных участках практически не изменился, существенно преобразовалось их пропорциональное соотношение. Высокая интенсивность возобновления лиственных пород отмечена в первые годы после ветровала. На участках, где санитарные рубки не проводились, пик возобновления лиственных пород пришелся на следующий после гибели насаждений год.

Ключевые слова: массовый ветровал, возобновление леса, санитарные рубки

Поликарпов Михаил Иванович – заместитель директора

E-mail: PolikarpovMI@rcfh.ru

Филиал федерального бюджетного учреждения «Российский центр защиты леса» «Центр защиты леса Новгородской области»

173008, г. Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, д. 81 корп. 2

Телефон: 8 (953) 905-50-71

Введение

В 2010 году на территории Новгородской области в результате воздействия ураганных ветров (в определенные промежутки времени порывы ветра достигали 30 м/с) образовались массовые ветровалы [12].

По данным таксации лесов, проведенной филиалом ФГУП «Рослесинфорг» «Севзаплеспроект» с использованием аэрофотосъемки, площадь поврежденных насаждений составляла 76,8 тыс. га, с общим объемом погибшей древесины 9,9 млн м³. Средний породный состав – 3Б3Ос2Е1С1Олс. Наиболее пострадали древостои Любытинского (80 % поврежденных насаждений), а также Боровичского и Хвойнинского лесничеств.

По данным государственного лесного реестра на 01.01.2019 разработано только 50 % всех поврежденных ветрами насаждений. В неразработанных ветровальниках происходят процессы естественного лесовозобновления, полностью исключающие необходимость какого-либо внешнего вмешательства. На лесных участках, где проводились санитарно-оздоровительные мероприятия, лесовосстановление осуществлялось естественным, искусственным и комбинированным способами. При этом доля лесных культур составляет всего 5,5 % от площади поврежденных насаждений. Таким образом, возобновление леса на большей части ветровальных участков происходит преимущественно за счет естественного зарастивания.

Особенностям формирования напочвенного покрова и процессам естественного возобновления леса в местах массовых ветровалов посвящено сравнительно немного публикаций в отечественной литературе. В работах Н.Г. Улановой подробно изучены механизмы сукцессий растительности в местах массовых ветровалов в ельниках южной тайги [15, 16]. Особенности самых первых этапов лесовосстановления после катастрофических ветровалов рассмотрены Р.З. Сибгатуллиным на примере коренных лесов Висимского заповедника [14]. Динамика формирования растительности и

ход естественного восстановления коренных ельников после сплошных ветровалов на территории НП «Водлозерский» описаны в статье С.И. Грабовика и В.А. Ананьева [6]. Анализ особенностей начальных стадий лесовозобновления после ветровалов в зависимости от способа очистки лесосек и способов лесовосстановления провели С.А. Мочалов, К.А. Зотов и Р. Лессиг по результатам исследований в Свердловской области [10]. С учетом периодически повторяющихся ветровально-буреломных явлений в условиях Новгородской области данная проблема является актуальной [11] и подлежит дальнейшему изучению.

Известно, что возобновление леса на ветровальных участках зависит от множества факторов, таких как количественный и качественный состав предшествующих генераций основных лесообразующих пород, репродуктивный потенциал сохранившейся части сообщества [1]. В свою очередь, выбор оптимального способа лесовосстановления на таких объектах является основополагающим фактором для успешного восстановления погибших лесов и рационального лесохозяйственного планирования [7].

Целью данной работы является анализ процессов лесовосстановления на лесных участках, поврежденных ветрами, в черничных типах леса южно-таежной лесорастительной зоны на примере Любытинского лесничества Новгородской области.

Методика и объекты исследований

Для выявления хода естественного возобновления в качестве объектов исследования на территории Любытинского лесничества были подобраны восемь лесных участков черничных типов леса, поврежденных сильными ветрами до степени полной гибели (ветровалы 2010 года), из которых четыре участка (№ 1–4) были расчищены от ветровальной древесины в год образования ветровала, а на четырех (№ 5–8) расчистка не проводилась. Площади поврежденных лесных насаждений составляют от 2,5 до 6,5 га. Одним из условий

выбора объектов было отсутствие в них каких-либо различий в части пространственного месторасположения (прилегания к болотам, полям, водным объектам, вырубкам прошлых лет и т. д.), рельефа местности и прочим внешним факторам, потенциально влияющим на результаты исследований. На лесных участках, где были проведены санитарные рубки, происходило естественное лесовосстановление, а из возможных мер содействия применялось только сохранение имеющегося подростка.

Любытинское лесничество расположено в северо-восточной части Новгородской области. По лесорастительному районированию его территория относится к таежной зоне, южно-таежному лесному району европейской части Российской Федерации [8]. Согласно климатическому районированию, предложенному А.А. Барышевой, территория Любытинского лесничества входит в группу так называемых Предвалдайских климатов и относится к Северо-Предвалдайскому климату. Безморозный период здесь длится всего 110 дней, а суммы активных температур составляют 1600–1700 °С [4, 5]. Рельеф местности – рав-

нинный. Наиболее распространёнными являются суглинистые почвы разной степени оподзоленности. По физико-географическим условиям территория лесничества преимущественно приурочена к Неболчскому и Шереховическому ландшафтам [2, 3]. Объекты исследований расположены в пределах Неболчского ландшафта, характеризующегося наиболее холодным климатом и преобладанием черничных групп типов леса (47 %) [11].

Лесистость Любытинского лесничества составляет 70,3 %, а основными лесообразующими породами являются береза (40 %) и ель (26 %), на сосну приходится 17 %, на осину 14 %, а ольху серую – 2 % [8].

Исследуемые объекты до момента повреждения ветром были представлены смешанными средне- и высокобонитетными насаждениями черничных типов леса. Возрастная структура древостоев с учетом давности лесоустройства ранжировалась от спелых до перестойных групп возраста, с преобладанием спелых. По полноте насаждения относились к средне- и высокополнотным. Еловый подрост на лесных участках имелся в количестве от 1,0 до 2,0 тыс. шт./га (табл. 1).

Таблица 1
Таксационная характеристика насаждений по материалам лесоустройства 1996 года

№ участка	Состав насаждения	Возраст, лет	Тип леса	ТУМ	Полнота	Бонитет	Характеристика подростка			
							Порода	Возраст, лет	Высота, м	Густота, тыс. шт./га
1	4ЕЗС2Б1Ос	100	ЧС	В2	0,7	1	10Е	20	2	2
2	4Е1С3Б2Ос	130	ЧС	А2	0,6	3	10Е	20	2	2
3	5ЕЗБ2Ос	70	ЧС	А2	0,7	2	10Е	25	2	2
4	7Е1С2Б	90	ЧС	В2	0,7	2	10Е	10	1	3
5	5ЕЗБ2Ос	65	ЧС	В2	0,8	1	Отсутствует			
6	6Ос2Б2Е	65	ЧС	В2	0,8	1	10Е	30	2	1
7	7Б1Ос2Е	65	ЧС	В2	0,7	1	10Е	40	6	2
8	7Б1Ос2Е	65	ЧС	В2	0,7	1	10Е	40	6	2

Для оценки лесовосстановительных процессов на отобранных объектах были заложены пробные площади (ПП) в виде лент разме-

ром 20×100 метров. На каждой ПП проведены лесотаксационные измерения в соответствии с ОСТ 59-69-83 [13]. Основные характери-

ки подроста определялись общепринятыми методами и инструментами, используемыми в лесной таксации. При этом учет осуществлялся отдельно по породам и высоте, также оценивалась степень повреждения предварительного возобновления (елового подроста), возраст определялся отдельно для каждой породы и группы высот по годичным кольцам на 5 модельных деревьях.

Оценка повреждений елового подроста предварительной генерации производилась в соответствии с методическими указаниями [9]. Так, к подросту с I степенью повреждения (слабой) были отнесены экземпляры с наклоном ствола до 10 %, обдиром коры и луба до 10 % окружности, ошмыгом кроны до 10 % окружности, ко II степени повреждения (средней) – экземпляры с наклоном ствола от 10 до 30 %, обдиром коры и луба, ошмыгом кроны и надломом ветвей от 10 до 30 % окружности, к III степени повреждения (сильной) – экземпляры с наклоном или надломом ствола более 30 %, обдиром коры, ошмыгом кроны и надломом ветвей более 30 % окружности.

Результаты исследований

Результаты учета на пробных площадях возобновления 4-х древесных пород (*Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens*, *Populus tremula*), с градацией подроста по высоте, представлены в таблице 2.

Следует отметить, что участие сосны в составе вновь формирующихся насаждений на исследуемых объектах оказалось минимальным, только на двух пробных площадях единично встречался 6–8-летний, преимущественно мелкий подрост этой породы.

В ходе анализа подроста по группам высот выявлены следующие закономерности:

– подрост ели, насчитывающий на участках с проведением санитарных рубок 9520 шт./га, а на необработанных – 1080 шт./га, представлен преимущественно (66,2–89,4 % и 41,7–95,7 % соответственно) экземплярами высотой менее 1,5 м;

– у подроста березы с густотой на обработанных участках 7955 шт./га преобладают экземпляры средней высоты; на необработанных (при густоте 3475 шт./га) – растения высотой более 3 м;

– у подроста осины, имеющего густоту 6655 шт./га на участках с проведением санитарных рубок и 27015 шт./га – без них, преобладали экземпляры высотой более 3 м. Исключение представляет участок № 4, где доля подроста высотой менее 1,5 м составила 97,1 %. Мы предполагаем, что это обусловлено отсутствием этой породы в изначальном составе насаждения, соответственно её возобновление происходило преимущественно семенным способом, что, в свою очередь, объясняет разницу в высоте экземпляров одного возраста, произрастающих в идентичных условиях.

В целом наименьшая доля подроста высотой более 3 м зафиксирована на ПП № 1 и № 4 (2 % и 4 % соответственно). Наибольшее количество экземпляров высотой более 3 м выявлено на участках, где санитарные рубки не проводились: максимальная доля такого подроста достигала 87 % на участке № 6; на участках № 5, 7 и 8 она составила 71, 78 и 73 % соответственно.

Средние значения распределения подроста всех пород по группам высот на таких участках следующие: экземпляров высотой менее 1,5 м – 5 %, высотой от 1,5 до 3,0 м – 18 %, высотой более 3 м – 77 %. На участках с проведёнными санитарными рубками аналогичные показатели представлены следующим образом: экземпляров высотой менее 1,5 м – 42 %, высотой от 1,5 до 3,0 м – 28 %, высотой более 3 м – 30 %.

Из полученных результатов следует, что на участках, где санитарные рубки не проводились, в формирующихся насаждениях на момент исследований преобладают экземпляры подроста со средней высотой более 3 м. В то же время на объектах с выполненными санитарно-оздоровительными мероприятиями распределение подроста по группам высот более равномерное, с преобладанием экземпляров высотой менее 1,5 м.

Таблица 2

№ ПП	Показатель	Характеристика подраста на ветровальных участках																
		Распределение подраста разных пород по группам высот и возрастам						Участки с проведением санитарных рубок										
		Ель		Сосна		Береза		Осина		Ель		Сосна		Береза		Осина		
<1,5 м	1,5–3,0 м	>3,0 м	<1,5 м	1,5–3,0 м	>3,0 м	<1,5 м	1,5–3,0 м	>3,0 м	<1,5 м	1,5–3,0 м	>3,0 м	<1,5 м	1,5–3,0 м	>3,0 м	<1,5 м	1,5–3,0 м	>3,0 м	
1	N	3450	380	30	15	5	1015	1675	105	10	15							
	%	89,4	9,8	0,8	60,0	30,0	36,3	59,9	3,8	33,3	16,7							
	A	12	18	21	6	8	6	7	8	5	7							
2	N	950	265	220	45	10	335	1415	945	10	185							
	%	66,2	18,5	15,3	60,0	13,3	26,7	52,5	35,1	2,4	44,6							
	A	12	16	18	6	7	6	7	8	5	8							
3	N	2165	665	185	-	-	200	1330	165	5	360							
	%	71,8	22,1	6,1	-	-	11,8	78,5	9,7	0,1	6,3							
	A	18	18	20	-	-	6	7	8	5	7							
4	N	855	310	45	-	-	615	95	60	505								
	%	70,7	25,6	3,7	-	-	79,9	12,3	7,8	97,1								
	A	7	12	15	-	-	6	8	8	6	6							
ΣN	7420	1620	480	75	25	2165	4515	1275	530	560								
Ср., %	77,9	17,0	5,1	60,0	20,0	27,2	56,8	16,0	8,0	8,4								
Участки без проведения санитарно-оздоровительных мероприятий																		
5	N	340	5	10	-	-	25	15	5	185	2555							
	%	95,7	1,5	2,8	-	-	55,6	33,3	11,1	1,8	24,2							
	A	11	14	15	-	-	6	7	8	5	7							
6	N	275	185	200	-	-	5	80	775	105	365							
	%	41,7	28,0	30,3	-	-	0,6	9,3	90,1	1,6	5,6							
	A	11	15	19	-	-	8	7	8	7	8							
7	N	130	175	5	-	-	55	290	1085	85	575							
	%	41,9	56,5	1,6	-	-	3,8	20,3	75,9	2,0	13,3							
	A	9	14	15	-	-	5	7	8	5	7							
8	N	335	75	5	-	-	155	560	425	15	805							
	%	80,7	18,1	1,2	-	-	13,6	49,1	37,3	0,3	14,4							
	A	10	14	14	-	-	5	6	8	5	7							
ΣN	1080	269	220	-	-	240	945	2290	390	4300								
Ср., %	68,9	17,1	14,0	-	-	6,9	27,2	65,9	1,4	15,9								

Примечание. N – количество подраста, шт./га и %; A – возраст подраста, лет.

С целью определения возрастной структуры возобновляющихся древесных пород были проведены измерения возраста по каждой группе высот. Из приведенных данных следует, что весь подрост лиственных пород и сосны появился после ветровала, то есть предварительное возобновление данных пород на исследуемых объектах отсутствовало.

Согласно распределению возобновления ели на пробных площадях по возрасту следует, что практически весь еловый подрост (за исключением части растений на ПП № 4) относится к предварительной генерации.

Вероятно, что большая часть подроста ели, учтенного лесоустройством 1996 года, к моменту ветровала вошла в полог леса,

сформировав в насаждении II ярус, а затем практически полностью погибла в результате повреждения ветром. Об этом свидетельствует отсутствие на исследуемых объектах экземпляров возобновления ели в возрасте, соответствующем указанному в материалах лесоустройства с учетом прошедшего времени. На момент исследований этим растениям должно было быть от 33 до 63 лет, но в результате наших измерений сохранившегося елового подроста такого возраста не обнаружено.

Соотношение количества подроста различных возрастов на исследуемых объектах (без учета ели предварительной генерации) представлено на рисунке 1.

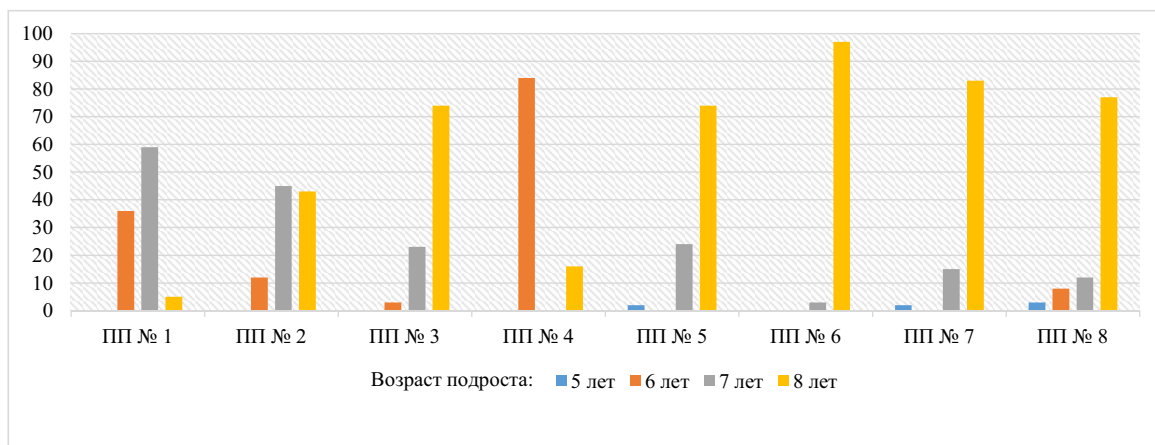


Рис. 1. Возрастная структура подроста (без учета ели предварительной генерации)

Анализируя активность возобновления по годам после ветровала в зависимости от проведения санитарных рубок и их отсутствия установлено, что в первом случае наибольшее количество подроста появилось на 2-й и 3-й год, а на участках, где санитарные рубки не проводились, пик возобновления наблюдается на следующий после гибели насаждений год. Особенно интенсивно происходило в первый год возобновление осины, обусловленное её порослевой способностью и более быстрой реакцией на резкие изменения условий местопроизрастания (в первую очередь, световых).

Также установлено, что на участках, где санитарные рубки не проводились, подрост на 3–4-й год после ветровала практически не появлялся (доля экземпляров в возрасте 5–6 лет на исследуемых объектах не превышала 8 %). Вероятно, это связано с интенсивным возобновлением в первые годы после вывала древостоя, в результате чего возникла жёсткая внутри- и межвидовая конкуренция, блокирующая возникновение подроста в последующие годы.

При сравнении средних показателей возрастной структуры молодняков (без учета подроста предварительной генерации) на

участках с выполненными санитарными рубками и без них (рис. 2) видно, что в обоих случаях наиболее интенсивно возобновление происходило в первый год после повреждения – 8-летний подрост составляет 48 % и 82 % соответственно. Однако процесс возобновления на объектах с проведенными рубка-

ми проходил более равномерно: доля подростка в возрасте 7 лет составила здесь 33 %, а в возрасте 6 лет – 19 %, 5-летних растений было менее 1 %. При отсутствии санитарных рубок 7-летних экземпляров учтено 15 %, а 5–6-летние практически отсутствуют (суммарно они составляют не более 3 %).

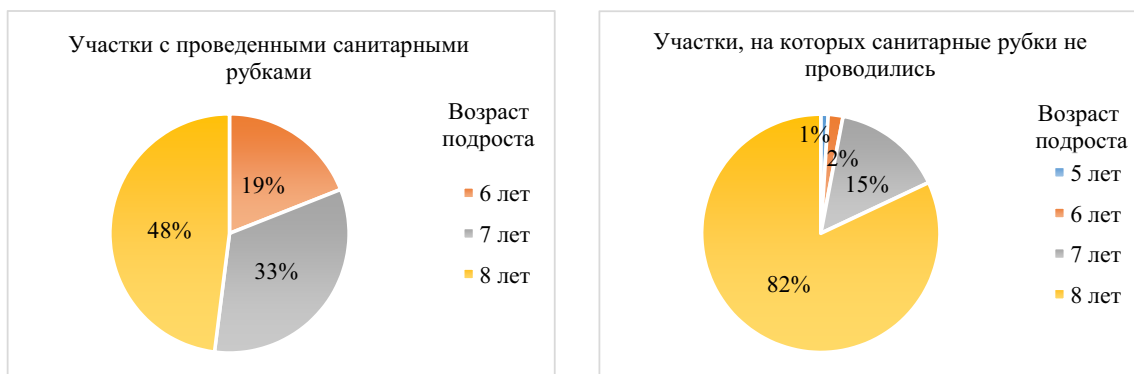


Рис. 2. Средние показатели возрастной структуры подростка (без учета ели предварительной генерации)

Основные расчетные таксационные показатели, полученные на основании данных пробных площадей по состоянию на 2019 год (9 лет с момента повреждения ураганом), представлены в таблице 3.

Наибольшая доля участия ели в породном составе насаждений выявлена на ПП № 1 и № 4, где она составила 6 и 5 единиц соответственно. Менее всего ели на ПП № 5, где она присутствует в качестве примеси.

На участках с проведенными санитарно-оздоровительными мероприятиями доля участия ели в составе насаждений составляет не менее 3 единиц, без них – не превысила 1.

Расчет зависимости фактического количества елового подростка на исследуемых объектах от количества подростка в насаждениях как по данным лесоустройства 1996 года, так и до момента его гибели, показал слабую зависимость этих составляющих (коэффициент корреляции по шкале Чеддока $-0,32$ и $-0,33$ соответственно).

При анализе общего количества подростка на 1 га наименьший показатель выявлен на ПП № 5 (2500 шт./га). Необходимо отметить, что на данном участке при прочих относительно равных условиях до момента гибели в составе насаждения отмечена наибольшая доля участия ели (7 единиц).

Анализ породного состава молодняков показывает, что на участках, где санитарные рубки не проводились, преобладает подрост осины. Здесь формируются практически чистые насаждения этой породы, с долей участия в составе от 7 до 10 единиц, вне зависимости от представленности ее в изначальном составе древостоя. Причем наибольшее количество подростка осины приходится на участок № 5, где по материалам лесоустройства 1996 года отсутствовал подрост ели. На участках, расчищенных от ветровальной древесины, осина занимает в составе насаждений не более чем 5 единиц.

Таблица 3

Описание опытных объектов по состоянию на 2019 год

№ участка	Общее количество подраста, шт./га	Породный состав	Возраст, лет	Количество экземпляров на 1 га	Средняя высота, м	Оценка елового подраста предварительной генерации по степеням повреждения, %		
						I	II	III
1	6735	6Е	17	3860	1,5	92	6	2
		4Б	7	2795	2,8			
		+С	7	50	1,9			
		+Ос	7	30	2,3			
2	4620	6Б	7	2695	3,6	92	8	0
		3Е	15	1435	2,1			
		1Ос	7	415	3,1			
		+С	7	75	2,1			
3	10400	5Ос	7	5690	3,4	90	8	2
		3Е	19	3015	1,8			
		2Б	7	1695	2,5			
4	2500	5Е	11	1210	1,9	86	10	4
		3Б	7	770	1,9			
		2Ос	7	520	1,5			
5	10940	10Ос	7	10540	3,6	92	8	0
		+Е	13	355	1,4			
		+Б	7	45	1,9			
6	8090	8Ос	8	6570	3,9	88	10	2
		1Б	7	860	3,4			
		1Е	15	660	2,4			
7	6050	7Ос	7	4310	3,7	92	6	2
		2Б	7	1430	3,2			
		1Е	13	310	2,1			
8	7150	8Ос	7	5595	3,4	84	12	4
		1Б	7	1140	2,7			
		1Е	13	415	1,7			

Наличие березы с различной долей участия в составе древостоев выявлено на всех исследуемых объектах — от максимальных 6 единиц на ПП № 2 до единичной представленности на ПП № 5. В целом, возобновление березы на участках, расчищенных от ветровальной древесины, происходит более успешно. Зависимости доли березы в составе формирующихся насаждений от проведения санитарных рубок и их отсутствия на ветровальных участках не выявлено.

По результатам оценки повреждения возобновления на пробных площадях установлено, что во всех случаях еловый подрост предварительной генерации преимущественно представлен неповрежденными экземплярами. Так, доля растений ели, имеющих I степень повреждения, варьирует от 84 до 92 %, II степень — от 6 до 12 %, III степень — от 0 до 4 %.

Показатели средней степени повреждения в насаждениях следующие: участок № 1 —

1,10; № 2 – 1,08; № 3 – 1,12; № 4 – 1,18; № 5 – 1,08; № 6 – 1,14; № 7 – 1,10; № 8 – 1,20. Данные значения свидетельствуют о незначительной степени повреждения елового подроста во время ветровала, возраст которого на этот момент составлял от 1 года до 12 лет.

Зависимость повреждения подроста от проведения санитарных рубок и их отсутствия не рассматривается ввиду вероятности повреждения отдельных экземпляров в момент разработки лесосеки.

Выводы

Весь подрост лиственных пород, а также подрост сосны имеет постветровальный характер, предварительное возобновление данных пород на исследуемых объектах отсутствовало. Наибольшая доля подроста ели на рассматриваемых участках (85 %) относится к возобновлению предварительной генерации.

На объектах исследований отсутствуют экземпляры подроста ели в возрасте, соответствующем возрасту подроста, указанного в материалах лесоустройства с учетом прошедшего периода времени, что свидетельствует о его гибели в момент ветровала вместе с основным пологом леса.

Наиболее интенсивно возобновление лиственных пород происходило в первые годы после ветровала. На всех объектах, где санитарные рубки не проводились, пик возобновления лиственных пород пришелся на следующий после гибели насаждений год, а в породном составе возобновления доминирует подрост осины.

На объектах, где проведены санитарные рубки, распределение подроста по группам высот более равномерное, с преобладанием экземпляров высотой менее 1,5 м (в основном за счет елового подроста), в то время как на участках где санитарные мероприятия не проводились на момент исследований, преобладают экземпляры подроста осины со средней высотой более 3 м.

При анализе распределения подроста по группам высот на исследуемых объектах в рамках одной популяции имеется ряд особенностей. Установлено, что наибольшая доля елового подроста приходится на экземпляры высотой менее 1,5 м. В подросте осины на семи исследуемых объектах наибольшую долю составили экземпляры высотой более 3 м. В распределении березового подроста по группам высот наибольшая доля (48 %) приходится на экземпляры высотой от 1,5 до 3,0 м.

Видовой состав древесных пород на ветровальных участках практически не изменился, существенно преобразовалось их пропорциональное соотношение, поскольку возобновление леса происходит частично за счет сохранившегося подроста хвойных пород.

Таким образом, в черничных типах леса на участках с проведенными сплошными санитарными рубками доля участия хвойных пород выше, чем аналогичный показатель на участках, где происходило естественное зарастание. Ввиду того, что большая часть елового подроста является возобновлением предварительной генерации, следует отметить, что успешность возобновления ели на исследуемых объектах не связана с проведением санитарно-оздоровительных мероприятий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алесенков, Ю.М. Влияние штормовых ветров на леса заповедников Урала /Ю.М. Алесенков, А.С. Мишин, А.А. Успен, А.Б. Якушев // Материалы докладов XXII Всероссийской молодежной научной конференции. Институт биологии Коми НЦ УрО РАН. – Сыктывкар, 2015. – С. 41–46.
2. Антонова, З.Е. География и геология Новгородской области: Учеб. пособие / З.Е. Антонова. – Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2002. – С. 140–152.
3. Антонова, З.Е. Основные этапы формирования ландшафтов приильменской низменности / З.Е. Антонова // Учёные записки ЛГПИ. т. 461. – Новгород, 1972. – С. 91–108.

4. Барышева, А.А. Местные климаты и ландшафты Новгородской области / А.А. Барышева. – Великий Новгород: НРЦРО, 2008. – 168 с.
5. Барышева, А.А. Местные климаты и ландшафты Новгородской области. / А.А. Барышева. – Великий Новгород: НРЦРО, 1999. – 172 с.
6. Грабовик, С.И. Структура и формирование растительного покрова в ненарушенных ельниках и после сплошного ветровала / С.И. Грабовик, В.А. Ананьев // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. – Вып. 12. – С. 9–13.
7. Кутявин, И.Н. Лесовозобновительный процесс в среднетаежном сосняке лишайниковом после ветровала / И.Н. Кутявин // Материалы докладов XXII Всероссийской молодежной научной конференции. Институт биологии Коми НЦ УрО РАН. – Сыктывкар, 2015. – С. 123–128.
8. Лесохозяйственный регламент Любытинского лесничества Новгородской области / Федеральное агентство лесного хозяйства филиал ФГБУ «Рослесинфорг» «Севзаплеспроект». – Санкт-Петербург, 2017. – С. 12–16.
9. Методические указания по планированию, проектированию, приемке, инвентаризации, списанию объектов лесовосстановления и лесоразведения и оценке эффективности мероприятий по лесовосстановлению и лесоразведению. – М.: ВНИИЛМ, 2011. – С. 21.
10. Мочалов, С.А. Особенности начальной стадии лесовозобновления после ветровала в Свердловской области / С.А. Мочалов, К.А. Зотов, Р. Лессиг // Леса Урала и хозяйство в них / Министерство общ. и проф. образования РФ, Урал гос. лесотехн. академия, Швейцар. федер. НИИ леса, снега и ландшафта. – Екатеринбург, 1998. – Вып. 20. – С. 343–351.
11. Никонов, М.В. Устойчивость лесов к воздействию природных и антропогенных факторов (на примере Новгородской области) / М.В. Никонов. – Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2003. – С. 26–50.
12. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Новгородской области за 2010 год и прогноз лесопатологической ситуации на 2011 год / филиал ФБУ «Рослесозащита»–«ЦЗЛ Новгородской области». – Великий Новгород, 2011. – С. 3–55.
13. ОСТ 59-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. Введ. 01.01.1984. – 59 с. – Группа С 92.
14. Сибгатуллин, Р.З. Сукцессионные процессы в коренных и производных лесах Висимского заповедника после крупномасштабных природных нарушений / Р.З. Сибгатуллин // Материалы научной конференции, посвященной 35-летию Висимского заповедника. – Екатеринбург, 2006. – С. 280–286.
15. Уланова, Н.Г. Сравнительный анализ динамики растительности разновозрастного ельника-кисличника, массового ветровала и сплошной вырубке в том же типе леса / Н.Г. Уланова // Бюллетень Московского общества испытателей природы. – М.: изд-во Моск. ун-та, 2004. –Т. 109. – Вып. 6. – С. 64–72.
16. Уланова, Н.Г. Механизмы сукцессий растительности сплошных ветровалов южнотаежных ельников / Н.Г. Уланова, О.В. Чередниченко // Известия Самарского научного центра РАН. – Самара, 2012. – Т. 14. – № 1(5). – С. 1399–1402.

REFERENCES

1. Alesenkov Ju.M., Mishin A.S., Uspin A.A., Jakushev A.B. Vlijanie shtormovyh vetrov na lesa zapovednikov Urala. *Proceedings of the Papers 22th All-Russian Scientific and Practical Conference*. Institut biologii Komi NC UrO RAN. Syktyvkar, 2015, pp. 41–46. (In Russian)
2. Antonova Z.E. Geografija i geologija Novgorodskoj oblasti: Ucheb. Posobie. Velikij Novgorod, 2002, pp. 140–152. (In Russian)

3. Antonova Z.E. Osnovnye jetapy formirovaniya landshaftov priil'menskoj nizmennosti. *Uchjonye zapiski LGPI*. vol. 461. Novgorod, 1972, pp. 91–108. (In Russian)
4. Barysheva A.A. Mestnye klimaty i landshafty Novgorodskoj oblasti. Velikij Novgorod, 2008, 168 p. (In Russian)
5. Barysheva A.A. Mestnye klimaty i landshafty Novgorodskoj oblasti. Velikij Novgorod, 1999, 172 p. (In Russian)
6. Grabovik S.I., Anan'ev V.A. Struktura i formirovanie rastitel'nogo pokrova v nenarushennyh el'nikah i posle sploshnogo vetrovala. *Trudy Karel'skogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk*. Petrozavodsk, 2008, no. 12, pp. 9–13. (In Russian)
7. Kutjavin I.N. Lesovozobnovitel'nyj process v srednetaezhnom sosnjake lishajnikovom posle vetrovala. *Proceedings of the Papers 22th All-Russian Scientific and Practical Conference*. Institut biologii Komi NC UrO RAN. Syktyvkar, 2015, pp. 123–128. (In Russian)
8. Lesohozjajstvennyj reglament Ljubytinskogo lesnichestva Novgorodskoj oblasti. Federal'noe agentstvo lesnogo hozjajstva filial FGBU «Roslesinform» «Sevzaplesproekt». St. Petersburg, 2017, pp. 12–16. (In Russian)
9. Metodicheskie ukazaniya po planirovaniyu, proektirovaniyu, priemke, inventarizacii, spisaniyu ob'ektov lesvosstanovlenija i lesorazvedenija i ocenke jeffektivnosti meroprijatij po lesvosstanovleniju i lesorazvedeniju. Moscow, 2011, p. 21. (In Russian)
10. Mochalov S.A., Mochalov S.A., Zotov K.A., Lessig R. Osobennosti nachal'noj stadii lesovozobnovlenija posle vetrovala v Sverdlovskoj oblasti. Lesa Urala i hozjajstvo v nih. Ministerstvo obshh. i prof. obrazovanija RF, Ural gos. lesotehn. Akademija, Shvejcar. feder. NII lesa, snega i landshafta. Ekaterinburg, 1998, no. 20, pp. 343–351. (In Russian)
11. Nikonov M.V. Ustojchivost' lesov k vozdeystviyu prirodnyh i antropogennyh faktorov (na primere Novgorodskoj oblasti). Velikij Novgorod, 2003, pp. 26–50. (In Russian)
12. Obzor sanitarnogo i lesopatologicheskogo sostojanija lesov Novgorodskoj oblasti za 2010 god i prognoz lesopatologicheskoi situacii na 2011 god. Filial FBU «Roslesozashhita»–«CZL Novgorodskoj oblasti». Velikij Novgorod, 2011, pp. 3–55. (In Russian)
13. OST 59-69-83. Ploshhadi probnye lesoustroitel'nye. Metod zakladki. Vved. 01.01.1984, 59 p. (In Russian)
14. Sibgatullin R.Z. Sukcessionnye processy v korennyh i proizvodnyh lesah Visimskogo zapovednika posle krupnomasshtabnyh prirodnyh narushenij. *Proceedings of the Conference Title, dedicated 35th anniversary of the Visimsky reserve*. Ekaterinburg, 2006, pp. 280–286. (In Russian)
15. Ulanova N.G. Sravnitel'nyj analiz dinamiki rastitel'nosti raznovozrastnogo el'nika-kislichnika, massovogo vetrovala i sploshnoj vyrubki v tom zhe tipe lesa. *Bjulleten' Moskovskogo obshhestva ispytatelej prirody*. Moscow, 2004, vol. 109, no. 6, pp. 64–72. (In Russian)
16. Ulanova N.G., Cherednichenko O.V. Mehanizmy sukcesij rastitel'nosti sploshnyh vetrovalov juzhnotaezhyh el'nikov. *Izvestija Samarskogo nauchnogo centra RAN*. Samara, 2012, vol. 14, no. 1 (5), pp. 1399–1402. (In Russian)

Статья поступила в редакцию 5.06.2020