

Научная статья
УДК 528.425

ОТПАД ДЕРЕВЬЕВ В ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Татьяна Николаевна Агафонова¹, Маргарита Евгеньевна Семенова²,
Сергей Вениаминович Залесов³

^{1, 2, 3} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ agafonovtn@m.usfeu.ru

² msrgo.semenova2023@ya.ru

³ zalesovsv@m.usfeu.ru

Аннотация. Предпринята попытка анализа влияния изменения климата на отпад деревьев ели разного диаметра в условиях подзоны южной тайги в границах Удмуртской Республики. Приводятся предложения по минимизации наносимого ущерба.

Ключевые слова: ельники, подзона южной тайги, Удмуртская Республика, усыхание, категории санитарного состояния

Для цитирования: Агафонова Т. Н., Семенова М. Е., Залесов С. В. Отпад деревьев в еловых насаждениях Удмуртской Республики // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 31–36.

Original article

THE LOSS OF TREES IN SPRUCE PLANTATIONS IN THE UDMURT REPUBLIC

Tatyana N. Agafonova¹, Margarita E. Semenova², Sergey V. Zalesov³

^{1, 2, 3} Ural State Forest Engineering University, Russia

¹ agafonovtn@m.usfeu.ru

² msrgo.semenova2023@ya.ru

³ zalesovsv@m.usfeu.ru

Abstract. The article describes the impact of climate change on the loss of spruce trees of different diameters in the conditions of the southern taiga subzone within the borders of the Udmurt Republic. Suggestions are made to reduce the damage caused.

Keywords: spruce forests, subzone of the southern taiga, Udmurt Republic, desiccation, categories of sanitary condition

For citation: Agafonova T. N., Semenova M. E., Zalesov S. V. (2025) Otpad derev'ev v elovyh nasazhdeniyah Udmurtskoj Respubliki [The loss of trees in spruce plantations in the Udmurt Republic]. Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 31–36. (In Russ).

Наблюдающиеся в последние десятилетия изменения климата привели к массовому ослаблению еловых насаждений в подзоне южной тайги и зоне хвойно-широколиственных лесов [1, 2]. Ослабленные из-за высоких температур воздуха и снижения уровня грунтовых вод насаждения стали интенсивно заселяться стволовыми вредителями, в частности короедом типографом (*Ips typographus* L.) [3, 4]. Последнему способствовали непродуманные сплошнолесосечные рубки и повторяющиеся ветра, вызывающие ветровалы и буреломы [5–7]. В ряде регионов страны еловые насаждения являются основной лесной формацией, и их смена на производные мелколиственные насаждения приводит к значительным экономическим и экологическим потерям для страны.

Целью наших исследований являлось изучение отпада в еловых насаждениях, в различной степени подвергнутых усыханию, и разработке на этой основе предложений по совершенствованию санитарных мероприятий.

В основу исследований положен метод пробных площадей (ПП), которые закладывались в соответствии с апробированными методиками [8, 9]. Наряду с общепринятыми в лесной таксации измерениями при перечеде деревьев на ПП у каждого дерева определялась категория санитарного состояния в соответствии с действующим нормативным документом [10].

В настоящей работе представлены данные двух ПП. Таксационная характеристика насаждений ПП приведена в табл. 1.

Таблица 1

Таксационная характеристика насаждений пробных площадей

№ ПП	Состав	Средние			Густота, шт./га	Полнота		Запас, м ³ /га	В т. ч. сухостоя	Тип леса	Класс бонитета
		возраст, лет	высота, м	диаметр, см		абсолютная, м ² /га	относительная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	4Е	70	20,9	20,5	468	4,47	–	238	198	–	–
	3П	75	18,5	12,4	324	3,66	–	40	8	–	–
	3Б	65	20,5	30,7	52	3,84	–	33	0	–	–
	Итого	–	–	–	844	11,97	0,3	311	206	Езм	II

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	8Е	75	20,3	23,0	616	23,70	–	219	9	–	–
	1Б	80	20,1	23,5	28	1,22	–	13	0	–	–
	1Ос	70	21,2	24,9	64	2,91	–	25	1	–	–
	+П	70	20,6	35,6	20	1,98	–	21	0	–	–
	Итого	–	–	–	728	29,81	0,7	278	10	Ешт	III

Из материалов табл. 1 следует, что на ПП-2 отпад по запасу составляет 66,2 %, в то время как на ПП-7 он не превышает 3,6 %. Отчасти последнее можно объяснить тем, что ПП-7 представлена ельником широколиственным, деревья на ней лучше обеспечены влагой, чем на ПП-2, в ельнике зеленомошном.

Особо следует отметить, что как на ПП-2 и на ПП-7 отпад представлен преимущественно деревьями ели. Полученные нами данные позволяют проанализировать распределение запаса деревьев ели по категориям санитарного состояния (табл. 2 и 3).

Таблица 2

Распределение количества деревьев ели на пробных площадях по категориям санитарного состояния, шт./га

Ступень толщины, см	Категории санитарного состояния									Итого
	1	2	3	4	5а	5б	5г	5д	5е	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пробная площадь № 2										
8	12	16	4	0	4	0	4	0	0	40
12	4	20	4	0	0	0	12	0	4	44
16	0	0	4	4	0	0	16	4	4	32
20	4	24	4	0	4	0	28	0	4	68
24	0	0	4	0	4	0	56	4	0	68
28	0	12	0	4	4	0	68	0	8	96
32	0	8	0	0	0	0	60	4	0	72
36	0	4	0	0	0	0	16	4	0	24
40	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4
44	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
48	0	0	0	0	0	0	16	0	0	16
Итого	24	84	20	8	16	0	280	16	20	468
Пробная площадь № 7										
8	20	4	0	4	4	0	8	0	0	40
12	52	8	4	4	12	0	4	0	0	84
16	96	16	0	0	0	0	0	0	0	112
20	68	20	4	0	0	0	4	0	0	96
24	92	4	4	0	4	0	0	0	0	104

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
28	88	16	0	0	0	4	0	0	0	108
32	28	4	0	4	0	0	4	0	0	40
36	8	4	0	0	0	0	0	0	0	12
40	12	4	0	0	0	0	0	0	0	16
44	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Итого	468	80	12	12	20	4	20	0	0	616

Материалы табл. 2 свидетельствуют о том, что основной отпад представлен деревьями, погибшими в прежние годы (5г – старый сухостой), на его долю приходится на ПП-2 – 82,4 % общего отпада, а на ПП-7 – 35,7 %. При этом на ПП-2 отпад формируется преимущественно наиболее крупными деревьями, что подтверждает вывод о том, что короед типограф повреждает в первую очередь крупные деревья [11, 12].

Таблица 3

Распределение запаса деревьев ели на пробных площадях по категориям санитарного состояния, м³/га

Степень тол- щины, см	Категории санитарного состояния									Итого
	1	2	3	4	5а	5б	5г	5д	5е	
Пробная площадь № 2										
8	0,252	0,336	0,084	0	0,084	0	0,084	0	0	0,840
12	0,192	0,960	0,192	0	0	0	0,576	0	0,192	2,112
16	0	0	0,472	0,472	0	0	1,888	0,472	0,472	3,776
20	0,716	4,296	0,716	0	0,716	0	5,012	0	0,716	12,172
24	0	0	1,560	0	1,560	0	21,840	1,560	0	26,520
28	0	6,720	0	2,240	2,240	0	38,080	0	4,480	53,760
32	0	6,552	0	0	0	0	49,140	3,276	0	58,968
36	0	4,552	0	0	0	0	18,208	4,552	0	27,312
40	0	0	0	0	0	0	5,840	0	0	5,840
44	7,356	0	0	0	0	0	0	0	0	7,356
48	0	0	0	0	0	0	35,120	0	0	35,120
Итого	8,516	23,416	3,024	2,712	4,600	0	175,788	9,860	5,860	233,776
Пробная площадь № 7										
8	0,420	0,084	0	0,084	0,084	0	0,168	0	0	0,840
12	2,496	0,384	0,192	0,192	0,576	0	0,192	0	0	4,032
16	11,328	1,888	0	0	0	0	0	0	0	13,216
20	12,172	3,580	0,716	0	0	0	0,716	0	0	17,184
24	35,880	1,560	1,560	0	1,560	0	0	0	0	40,560
28	49,280	8,960	0	0	0	2,240	0	0	0	60,470
32	22,932	3,276	0	3,276	0	0	3,276	0	0	32,760
36	9,104	4,552	0	0	0	0	0	0	0	13,656
40	17,520	5,840	0	0	0	0	0	0	0	23,360
44	7,356	0	0	0	0	0	0	0	0	7,356
Итого	168,488	30,124	2,468	3,552	2,220	2,240	4,352	0	0	213,444

Более четко проявляется отпад крупных деревьев по запасу. Так, на долю деревьев толще 24 см приходится 94,6 % общего отпада на ПП-2 и 83,7 % – на ПП-7. При этом доля деревьев ели 24 см на высоте 1,3 м и толще в общем отпаде составляет 74,2 % на ПП-2 и 28,6 % – на ПП-7.

Доля отпада ели по густоте на ПП-2 составляет при этом 72,9 %, а на ПП-7 – 9,1 % при доле отпада по запасу на ПП-2 – 85,0 % и на ПП-7 – 5,8 %.

Основными направлениями минимизации ущерба являются систематический мониторинг и оперативное проведение санитарных мероприятий, в частности выборочных санитарных рубок. Собранные данные свидетельствуют о том, что на обследованных пробных площадях указанные санитарные мероприятия не проводились. Последнее вызвало размножение стволовых вредителей и продолжение усыхания деревьев, что подтверждается наличием текущего отпада как на ПП-2, так и ПП-7.

Санитарные рубки следует проводить в зимний период при промерзшем грунте, укрепляя трелевочные волокна порубочными остатками.

Выводы

1. Еловые насаждения существенно пострадали от изменения климата.
2. Усыхание деревьев протекает по верховому методу, то есть в первую очередь отмирают наиболее крупные деревья.
3. Одной из причин повышенного отпада является несвоевременное проведение санитарных мероприятий.
4. Своевременная выборка зараженных стволовыми вредителями ослабленных деревьев предотвратит размножение короедов, что, в сочетании с увеличением площади роста для оставляемых деревьев, повысит их устойчивость.
5. Выборочные санитарные рубки лучше всего проводить в зимний период при промерзшем грунте и укреплении трелевочных волокон порубочными остатками.

Список источников

1. Восстановление еловых лесов: теория, отечественный опыт и методы решения / Н. Н. Теринов, Е. М. Андреева, С. В. Залесов [и др.] // Известия вузов. Лесной журнал. 2020. Т. 3. С. 9–23. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-3-9-23
2. Ivanchina L. A., Zalesov S. V. The effect of spruce plantation density on resilience of mixed forests in the Perm Krai // Journal of Forest Science. 2019. Vol. 65, № 7. Pp. 263–271. URL: https://www.agriculturejournals.cz/web/jfs.htm?type=article id=14_2019-LFS (accessed: 18.02.2025).

3. Защита еловых лесов от вспышек *Ips typographus* (Обзор) / Н. Р. Пирихалава-Карпова, А. А. Карпов, Е. Е. Козловский [и др.] // Известия вузов. Лесной журнал. 2021. № 4. С. 55–67. DOI: 10.37482/0536-1036-2021-4-55-67
4. Ivanchina L. A., Zalesov S. V. Influence of Drying out on Forest Valuation Indicators of Even Aged spruce Stands // Lesnoy zhurnal-forestry journal. 2018. № 6. Рр. 48–56. DOI: 10.17238/issn0536-1036. 2018.6.48
5. Ретроспективный анализ изменения площадей насаждений различных пород в лесном фонде Пермского края / Т. А. Беляев, З. Я. Нагимов, И. В. Шевелина [и др.] // Леса России и хозяйство в них. 2019. № 4. С. 10–17.
6. Залесов С. В. Лесоводство. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. 295 с.
7. Иванчина Л. А., Залесов С. В. Влияние типа леса на устойчивость еловых древостоев Прикамья // Пермский аграрный вестник. 2017. № 1 (17). С. 38–43.
8. Основы фитомониторинга / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. С. Залесова [и др.]. Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. 90 с.
9. Данчева А. В., Залесов С. В., Попов А. С. Лесной экологический мониторинг. Екатеринбург : УГЛТУ, 2023. 146 с.
10. Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах : Постановление Правительства Российской Федерации от 9 декабря 2020 г. № 2047. URL: <https://base.garant.ru/75037636/> (дата обращения: 18.02.2025).
11. Иванчина Л. А., Залесов С. В. Влияние размера деревьев ели на их устойчивость в условиях ельника зеленомошного // Актуальные проблемы лесного комплекса : сб. науч. тр. Вып. 51. Брянск : БГИТУ, 2018. С. 34–37.
12. Иванчина Л. А., Залесов С. В., Косенкова Е. И. Влияние размера деревьев ели на их устойчивость в условиях Прикамья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: науки и высшее профессиональное образование. 2018. № 1. С. 147–154.