

Научная статья
УДК 630*445.3

ЕСТЕСТВЕННОЕ ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ НА ГАРЯХ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ЛЕСА

**Борис Петрович Чураков¹, Андрей Александрович Борисов²,
Борис Сергеевич Сафонов³**

¹⁻³ Ульяновский государственный университет, Ульяновск, Россия

¹ churakovbp@yandex.ru

Аннотация. Изучены процессы естественного возобновления леса после пожаров разной интенсивности в различных лесорастительных условиях Ульяновской области. Установлено, что в обследованных насаждениях на постпожарное естественное возобновление леса заметное влияние оказывают тип леса, интенсивность лесного пожара, глубина прогорания слоя лесных горючих материалов (ЛГМ) и доля участия сосны в составе древостоя. Установлено, что при повышении интенсивности пожара, глубины прогорания слоя ЛГМ, увеличении доли участия сосны в составе древостоя и уменьшении количества оставшихся после пожара жизнеспособных семенников сосны численность естественного возобновления леса повышается.

Ключевые слова: пожары, горючие материалы интенсивность пожара

Для цитирования: Чураков Б. П., Борисов А. А., Сафонов Б. С. Естественное лесовозобновление на горях в различных типах леса // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий = Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies : материалы XVI Международной научно-технической конференции. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 210–216.

Original article

NATURAL REFORESTATION ON FIRES IN VARIOUS TYPES OF FOREST

Boris P. Churakov¹, Andrey A. Borisov², Boris S. Safonov³

¹⁻³ Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

¹ churakovbp@yandex.ru

Abstract. The processes of natural forest renewal after fires of varying intensity in various forest growing conditions of the Ulyanovsk region were studied. It was found that in the surveyed plantations, the type of forest, the intensity of forest fire, the depth of burning of the layer of forest combustible materials (LGM) and the proportion of pine in the composition of the stand have a noticeable effect on the post-fire natural renewal of the forest. It was found that with an increase in the intensity of the fire, the depth of burning of the LGM layer, an increase in the share of pine in the composition of the stand and a decrease in the number of viable pine testes remaining after the fire, the number of natural forest regeneration increases.

Keywords: fires, combustible materials, fire intensity

For citation: Churakov B. P., Borisov A. A., Safonov B. S. (2025) Estestvennoe lesovozobnovlenie na garyah v razlichnyh tipah lesa [Natural reforestation on fires in various types of forest]. Effektivnyi otvet na sovremennye vyzovy s uchetom vzaimodeistviya cheloveka i prirody, cheloveka i tehnologii [Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies] : proceedings of the XVI International Scientific and Technical Conference. Ekaterinburg : USFEU, 2025. P. 210–216. (In Russ).

Одним из мощных экологических факторов, влияющих на возобновление и формирование лесов, являются лесные пожары. По данным [1] положительное влияние лесных пожаров проявляется в смешанных светлососновых насаждениях в первые пять лет после огневого воздействия. За счет создавшихся после пожаров благоприятных условий происходит массовое появление всходов.

После лесного пожара происходит улучшение физических свойств субстрата, микроклимата, снижение конкуренции растений и улучшение условий почвенного питания всходов сосны [2]. Естественное возобновление в сосновых лесах, по данным [3], не зависит от лесорастительной зоны, а определяется интенсивностью пожара и степенью пирогенной трансформации среды обитания.

Отечественные [4] и зарубежные [5] исследователи указывают на то, что на гарях происходит обильное возобновление светлососновых пород сосны и лиственницы. Данное явление они связывают с формированием на гарях более благоприятных постпожарных условий для появления естественного возобновления и способностью древесных пород приспосабливаться к этим условиям. Это происходит, в том числе, благодаря снижению конкуренции со стороны других растений, сгоранию неразложившегося верхнего слоя лесной подстилки, а также улучшению обеспеченности субстрата влагой, теплом и элементами питания. Целью данной работы является изучение процессов естественного возобновления леса после пожаров разной интенсивности в различных лесорастительных условиях.

Объектами исследований послужили лесные насаждения с разной долей участия сосны в составе древостоя Славкинского и Матюнинского участковых лесничеств Ульяновской области. В табл. 1 дана таксационная характеристика насаждений до пожара.

Таблица 1

Таксационная характеристика насаждений до пожара

№ кв.	№ выд.	Пл., га	Состав	Возраст.	Н, м	D, см	Бонитет	Тип леса	Полнота	Кол-во деревьев, шт./га
Славкинское участковое лесничество										
2	2	2,6	л/к 10С	40	13	16	2	МТР В ₂	0,8	2388
4	31	1,3	4С6Д	60 90	19 16	20 26	2	МТР В ₂	0,7	785 217
74	15	1,5	9С10с	60 70	18 20	20 24	2	СНЯ С, С ₂	0,7	798 96
74	26	0,8	4СЗДЗБ	120 85	27 22 25	32 24 24	2	СНЯ С С ₂	0,7	352 134 142
76	21	4,2	9С1Б	50 60	17 18	18 20	2	МТР С ₁	0,8	1342 124
Матюнинское участковое лесничество										
2	15	19,7	10С	100	28	36	2	ОРЛ В ₂	0,6	447
5	18	7,2	10С	95	26	32	2	БРЗМ В ₂	0,7	596
71	5	1,1	л/к 9С1Б	46	16 15	18 16	2	ЗЛРК В ₁	0,8	1942 118
111	30	5,3	4СЗДЗБ	120 60	25 20 22	32 20 22	4	ОСК С ₁	0,7	116 262 373

Примечание. Сосняки: БРЗМ – бруснично-зеленомошниковый, ЗЛРК – злаково-рашитниковый, МТР – мелкотравный, ОРЛ – орляковый, ОСК – осоковый, СНЯС – снытьево-ясменниковый.

Учет естественного возобновления леса был проведен осенью на следующий после пожара год. Для этого в каждом выделе на площади лесного пожара закладывалось по шесть пробных площадок размером 1 × 1 м. На этих же пробных площадях с помощью линейки проведены замеры глубины прогорания слоя лесных горючих материалов. В обследованных кварталах в разные годы произошли весенние низовые устойчивые пожары разной интенсивности. Характеристика пожаров, глубина прогорания слоя

ЛГМ и результаты учета естественного возобновления сосны в зависимости от глубины прогорания слоя ЛГМ представлены в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика пожаров

№ кв.	№ выд.	Площадь пожара, га	Кол-во деревьев, до пожара, шт.	Вид пожара	Год пожара	Кол-во деревьев после пожара		Глубина прогорания ЛГМ, см	Кол-во самосева, шт./м ²
						штук	%		
Славкинское участковое лесничество									
2	2	0,1	С-239	НВИ	2022	С-24	10	6,8±0,9	30±0,9
4	31	0,6	С-471 Д-130	НВИ	2021	С-46 Д-12	10 9	6,2±0,6	26±1,1
74	15	0,8	С-638 Ос-77	НСИ	2021	С-496 Ос-63	78 82	4,8±1,1	18±0,7
74	26	0,5	С-176 Д-67 Б-71	НСЛИ	2020	С-172 Д-66 Б-67	98 98 95	3,9±0,9	11±1,1
76	21	1,6	С-2147 Б-198	НСЛИ	2022	С-1932 Б-181	90 91	4,1±1,0	14±1,2
Матюнинское участковое лесничество									
2	15	0,3	С-134	НСИ	2021	С-122	91	5,1±0,8	24±0,9
5	18	1,1	С-656	НСЛИ	2020	С-649	99	4,1±1,0	21±0,7
71	5	0,2	С-388 Б-24	НВИ	2022	С-15 Б-2	4 8	6,1±0,7	27±1,1
111	30	1,3	С-151 Д-341 Б-485	НСИ	2020	С-142 Д-334 Б-441	94 98 91	4,8±0,8	19±0,6

Примечание. НВИ – низовой пожар высокой интенсивности, НСИ – низовой пожар средней интенсивности, НСЛИ – низовой пожар слабой интенсивности.

Анализ данных табл. 2 дает основание констатировать, что по мере повышения интенсивности пожара и глубины прогорания слоя ЛГМ увеличивается численность естественного возобновления сосны.

Результаты послепожарного учета естественного возобновления леса представлены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты учета естественного возобновления леса после пожаров

№ кв.	Пл. пожара, га	Год учета	Кол-во самосева, шт.						
			На пробе, $X+S_x$			На площади пожара			
			С	Д	Б	С	Д	Б	Итого
Славкинское участковое лесничество									
2	0,1	2023	30±0,9	–	14±0,8	30000	–	14000	44000
4	0,6	2022	26±1,1	–	11±0,7	156000	–	66000	222000
74	0,8	2022	18±0,7	–	20±0,8	144000	–	160000	304000
74	0,5	2021	11±1,1	–	14±1,3	55000	–	70000	125000
76	1,6	2023	14±1,2	–	12±0,9	224000	–	192000	416000
Матюнинское участковое лесничество									
2	0,3	2022	24±0,9	–	22±0,8	57000	–	66000	123000
5	1,1	2021	21±0,7	–	14±0,8	176000	–	154000	330000
71	0,2	2023	27±1,1	–	25±0,6	42000	–	50000	92000
111	1,3	2021	19±0,6	18±0,7	22±0,9	247000	234000	286000	767000

Примечание. X – среднее арифметическое, S_x – средняя ошибка среднего арифметического.

Результаты учета показывают, что наиболее успешное естественное возобновление сосны (30 шт./м²) проходило на площади пожара 0,1 га в сосняке МТР в 2023 г. в кв. 2, выделе 2 Славкинского участкового лесничества. Значительно хуже возобновилась сосна (11 шт./м²) в 74 кв., выд. 26 в сосняке СНЯС в 2020 г. этого же лесничества.

В Матюнинском участковом лесничестве наиболее успешное постпожарное возобновление сосны отмечено в 2021 г. в сосняке ЗЛРК в кв. 71, выд. 5 – 27 шт./м². Менее успешно сосна возобновилась в 2021 г. в кв. 111, выд. 30 в сосняке ОСК (19 шт./м²). По-видимому, это связано с менее благоприятными лесорастительными условиями для произрастания сосны в этом типе леса, конкуренцией с другими породами и незначительным участием этой породы в составе древостоя.

Следовательно, при высокой и слабой интенсивности лесного пожара, по мере увеличения глубины прогорания слоя лесных горючих материалов, увеличивается численность естественного возобновления сосны. При средней интенсивности пожара никакой зависимости между упомянутыми показателями не установлено. Расчеты средних показателей также показывают, что определенной зависимости количества самосева сосны от глубины прогорания слоя ЛГМ не обнаружено.

Кроме того, приведенные в табл. 3 данные показывают, что по мере снижения интенсивности пожара уменьшаются как средняя глубина прогорания слоя лесных горючих материалов, так и среднее количество естественного возобновления сосны.

Выводы

1. Наиболее успешное постпожарное естественное возобновление сосны отмечено в сосняке мелкотравном.
2. Наибольшее количество самосева наблюдается при высокой интенсивности пожара и при минимальном количестве оставшихся деревьев.
3. При любой доле участия сосны в составе древостоя среднее количество самосева увеличивается по мере усиления интенсивности пожара.
4. При любой интенсивности пожара среднее количество самосева уменьшается по мере снижения доли участия сосны в составе древостоя.
5. При высокой и слабой интенсивности лесного пожара, по мере увеличения глубины прогорания слоя ЛГМ, увеличивается количество самосева.
6. При средней интенсивности пожара определенной зависимости количество самосева сосны от глубины прогорания слоя ЛГМ не обнаружено.
7. По мере снижения интенсивности пожара уменьшаются как средняя глубина прогорания ЛГМ, так и среднее количество самосева сосны.

Список источников

1. Воздействие пожаров на компоненты экосистемы среднетаежных сосняков Сибири / Г. А. Иванова, С. Г. Конард, Д. Д. Макрае [и др.]. Новосибирск : Наука, Сиб. отд-ние, 2014. 232 с.
2. Естественное возобновление сосны на горях в лесостепи Западной Сибири / Н. С. Санникова, С. Н. Санников, А. А. Кочубей, И. В. Петрова // Сибирский лесной журнал. Красноярск, 2019. № 5. С. 22–29.
3. Лесовозобновление после пожаров разной интенсивности в сосняках Средней Сибири / С. В. Жила, Г. А. Иванова, В. А. Иванов, П. А. Цветкова // Сибирский лесной журнал. Красноярск. 2019. № 6. С. 53–62.
4. Влияние низовых пожаров на формирование светлохвойных насаждений юга Средней Сибири / Л. В. Буряк, А. Г. Лузганов, П. М. Матвеева, О. П. Казенская. Красноярск : СибГТУ, 2003. 195 с.
5. Angelstam P. K. Maintaining and restoring biodiversity in European boreal forests by developing natural disturbance regimes // J. Veg. Sci, 1998. Vol. 9, № 4. P. 593–602.

References

1. The impact of fires on the ecosystem components of the middle taiga pine forests of Siberia / G. A. Ivanova, S. G. Konard, D. D. Makrae [et al.]. Novosibirsk : Nauka, Siberian Branch, 2014. 232 p.
2. Natural renewal of pine on burning in the forest-steppe of Western Siberia / N. S. Sannikova, S. N. Sannikov, A. A. Kochubey, I. V. Petrova // Siberian Forest Journal. Krasnoyarsk, 2019. № 5. P. 22–29.

3. Reforestation after fires of varying intensity in pine forests of Central Siberia / S. V. Zhila, G. A. Ivanova, V. A. Ivanov, P. A. Tsvetkova // Siberian Forest Journal. Krasnoyarsk, 2019. № 6. P. 53–62.

4. The influence of lower fires on the formation of light-coniferous plantations in the south of Central Siberia / L. V. Buryak, A. G. Luzganov, P. M. Matveeva, O. P. Kazenskaya. Krasnoyarsk : SibGTU, 2003. 195 p.

5. Angelstam P. K. Maintaining and restoring biodiversity in European boreal forests by developing natural disturbance regimes // J. Veg. Sci, 1998. Vol. 9, № 4. P. 593–602.