

**А.В. Данчева, С.В. Залесов, К.Э. Рапопорт, А.Р. Янишева**

## **ОСОБЕННОСТИ ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ГАРЕЙ МАЛЫХ ПЛОЩАДЕЙ В ЛЕСОСТЕПНОЙ И ТАЕЖНОЙ ЗОНАХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Введение.* В основе принципа рационального, непрерывного, неистощительного лесопользования лежит решение одной из главных задач, а именно, устойчивого воспроизводства лесов, включающей в себя комплекс исследований закономерностей динамики лесов на этапе их возобновления под воздействием факторов природного и антропогенного характера и структурно-функциональных связей с внешними факторами окружающей среды [Макаров и др., 2019; Станкевич, 2021; Гаврилова, Грязькин, 2022; Танцырев, 2022].

В силу отмечаемой в последнее время устойчивой тенденции ежегодного увеличения площади лесных пожаров, особо актуальным на сегодняшний день становится оценка успешности послепожарного восстановления лесных участков [Галдин и др., 2018; Малиновских, Савин, 2019; Санникова и др., 2019; Цветков, Кудинов, 2019; Буряк, Каленская, 2020; Носов, Данчева, 2021]. Лесные пожары в большинстве случаев представляют собой катастрофический фактор резкой трансформации окружающей среды и компонентов лесных насаждений, в том числе возобновления, динамики, формирования и микроэволюции популяций большинства древесных пород. Это обосновывает необходимость понимания закономерностей лесообразовательного процесса на гаях в различных лесорастительных условиях с последующим моделированием динамики развития лесов в изменившейся обстановке.

Немаловажную роль в особенностях процесса лесовосстановления лесных участков, пройденных пожарами, играют природно-климатические условия [Жила и др., 2019; Морозов и др., 2021; Целитан и др., 2021; Макаров и др., 2022; Башегуров и др., 2023; Грязькин и др., 2023]. Определяющими факторами успешности адаптации к изменившимся после лесного пожара экологическим и лесорастительным условиям являются показатели достаточной обеспеченности территории гари соответствующими параметрами естественного лесовозобновления. В большинстве случаев с ухудшением условий произрастания отмечается сложность лесовосстановления. В связи с этим одним из условий успешности лесовосстановительного процесса гарей является использование зонально (подзонально)-типологической основы для анализа, учета состояния и прогноза ожидаемых результатов лесовосстановления, а также разработки лесохозяйствен-

ных мероприятий для сохранения и повышения формирующегося в этих условиях лесного насаждения.

Одним из негативных с лесоводственной точки зрения последствий лесного пожара является замена хозяйственно ценных лесообразующих пород на менее ценные, которая приводит к снижению выполнения соответствующих целевому назначению функций лесов. По статистическим данным за последние годы в Тюменской области до 600 тыс. га лесов каждый год подвергаются воздействию лесных пожаров.

Важное практическое значение имеет знание процессов естественного лесовозобновления и формирования молодняков на гарях в конкретных лесорастительных условиях.

Особенности естественного лесовосстановления гарей малых площадей в современных условиях ведения лесного хозяйства в Тюменской области с учетом специфики лесорастительных условий изучены недостаточно. В связи с этим обоснование режимов и условий успешности процесса лесовосстановления гарей малых площадей в Тюменской области является одним из важных и весьма актуальных вопросов.

Цель исследований – оценка успешности послепожарного лесовосстановления гарей малых площадей (до 10 га) в эксплуатационных лесах Исетского и Уватского лесничеств Тюменской области.

*Объекты и методы исследования.* Объектами исследований являлись две гари в Исетском и Уватском лесничествах Тюменской области (рис. 1).

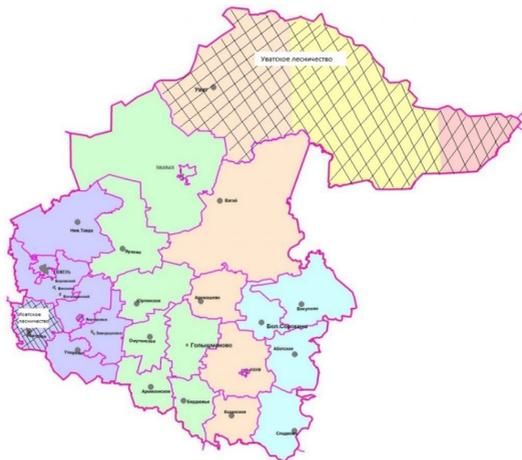


Рис. 1. Расположение Уватского и Исетского лесничеств в Тюменской области

Fig. 1. Location of the Uvatsky and Isetsky forestry in the Tyumen region

Объект I. Гарь, образовавшаяся после низового устойчивого пожара в 2008 г. в выделе 12 квартала 89 Исетского лесничества Тюменской области. Тип леса до пожара – сосняк ягодно-мшистый. Состав древостоя до пожара – 8С2Б+Ос. Площадь гари составляет 10 га.

Исетское лесничество Тюменской области находится в ее юго-западной части. По действующей классификации лесорастительного районирования леса Исетского лесничества относятся к Западно-Сибирскому подтаежному лесостепному району<sup>1</sup>.

По целевому назначению в Исетском лесничестве преобладают эксплуатационные леса, доля которых составляет в среднем 85% от общей площади лесов лесничества. Главные лесообразующие породы – береза и сосна, доля которых составляет 59 и 28% соответственно.

Объект II. Гарь, образовавшаяся после низового устойчивого пожара осенью 2017 г. в выделе 14 квартала 303 Чебутанского участкового лесничества Уватского лесничества Тюменской области. Тип леса до пожара – сосняк зеленомошниково-травяной. Площадь гари составляет 4,5 га.

Уватский район территориально относится к Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре. По действующей классификации лесорастительного районирования леса Уватского лесничества относятся к Западно-Сибирскому южно-таежному равнинному лесному району<sup>2</sup>.

По целевому назначению в лесном фонде Уватского лесничества доминируют эксплуатационные леса, на долю которых приходится до 90% от общей площади лесов лесничества. Сосна и береза, на долю насаждений которых приходится до 38 и 37% от общей площади лесов соответственно, являются основными лесообразующими породами.

На объектах после пожара была проведена расчистка территории гари от древесины погибших деревьев для дальнейшего процесса ее естественного зарастания.

Исследования проведены во второй половине июля 2023 г. В процессе сбора экспериментального материала применялась методика сплошного перечета всходов и подроста на учетных лентах, заложенных на расстоянии 50 и 100 м от стены леса [Данчева и др., 2023]. При этом к всходам относился самосев в возрасте до двух лет. На учетных лентах через равное расстояние (5 м) закладывались учетные площадки размером 2×2 м<sup>2</sup>. Оценка возобновительного процесса на гарях проведена по данным заложенных 30 учетных площадок общей площадью 120 м<sup>2</sup> на каждой гари.

---

<sup>1</sup> Лесохозяйственный регламент Исетского лесничества Тюменской области. Тюмень, 2023. 268 с.

<sup>2</sup> Лесохозяйственный регламент Уватского лесничества Тюменской области. Тюмень, 2023. 357 с.

В процессе перечета подрост всех древесных пород распределялся по высотным группам. Учитывая отсутствие подрост высотой более 1,5 м на объекте II, нами была установлена следующая градация распределения подрост по высоте: мелкий (до 0,5 м), средний (0,5–1,0 м), крупный (свыше 1,0 м). Состояние подрост оценивалось по следующим категориям: жизнеспособный (Ж), сомнительный (С), нежизнеспособный (НЖ).

По результатам сбора данных определялся показатель встречаемости (Р) подрост, который рассчитывался по формуле:

$$P = \frac{n \times 100}{N}, \%, \quad (1)$$

где N – общее количество учетных площадок на пробной площади, шт.; n – число площадок с наличием подрост, шт.

В расчете показателя встречаемости учитывался только жизнеспособный подрост. При этом руководствовались нормативными значениями встречаемости подрост<sup>3</sup>. При встречаемости 65% и выше подрост характеризовался как равномерный, 40–65% – как неравномерный, а при наличии в биогруппах не менее 10 шт. мелких или 5 шт. средних и крупных экземпляров – как групповой.

*Результаты исследований.* Средние значения количественных показателей всходов и подрост в зависимости от расстояния от стены леса на изучаемых объектах представлены на рис. 2 и в табл. 1.

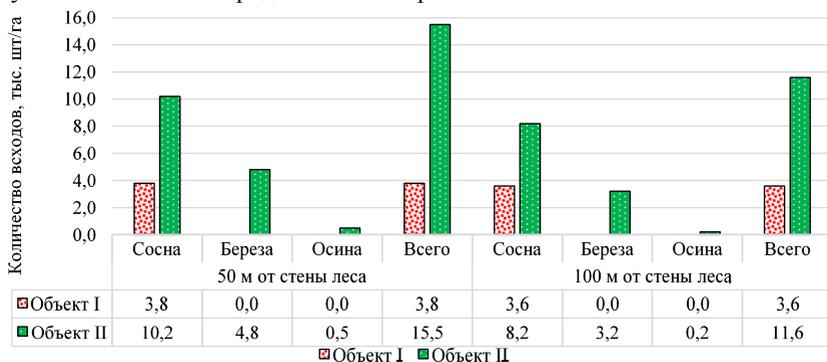


Рис. 2. Соотношение количества всходов на изучаемых объектах в зависимости от расстояния от стены леса

Fig. 2. The ratio of the number of seedlings on the studied objects depending on the distance from the forest wall

<sup>3</sup> Приказ Минприроды России от 29.12.2021 № 1024 «Об утверждении Правил лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления»

Таблица 1

## Количество подроста и всходов на гарях в Тюменской области, шт./га

## Seedlings and undergrowth quantity in the burned areas in the Tyumen region, pcs/ha

Древесная порода	Объект I				Объект II			
	Высотная группа подроста			Всего	Высотная группа подроста			Всего
	мелкий	средний	крупный		мелкий	средний	крупный	
Расстояние от стены леса 50 м								
Сосна	16500	20800	24500	61800	25100	14100	–	39200
Береза	600	1200	–	1800	11800	16400	2700	30900
Осина	–	–	–	–	1600	1600	–	3200
Всего	17100	22000	24500	63600	38500	32100	2700	73300
Расстояние от стены леса 100 м								
Сосна	14500	1700	17500	49000	17200	7000	–	24200
Береза	200	–	200	400	6400	8600	1100	16100
Осина	–	–	–	–	800	1000	–	1800
Всего	14700	1700	17900	49400	24400	16600	1100	42100

По данным, приведенным на рис. 2, на объекте I возобновление представлено двумя древесными породами – сосной и березой, на объекте II – тремя древесными породами: сосной, березой и осинной.

На объекте I всходы представлены сосной, на объекте II – сосной, березой и осинной. При этом по общему количеству всходов на объекте II преобладает сосна (ее всходов в 3–8 раз больше в сравнении с количеством всходов березы и осины). С удалением от стены леса на объекте II отмечается снижение количества всходов в 1,3–2,0 раза. На объекте I количество всходов практически одинаково на анализируемых расстояниях от стены леса.

Анализ количественных показателей подроста на изучаемых гарях (табл. 1) показывает, что через 15 лет после лесного пожара на объекте I отмечается наличие подроста сосны во всех высотных группах, количество которого варьирует в среднем от 15,0 до 25,0 тыс. шт./га. Подрост березы присутствует в незначительном количестве (до 1,2 тыс. шт./га), характеризуется только мелкой и средней высотной группой.

На объекте II общее количество подроста сосны и березы варьирует в пределах 25–40 и 16–30 тыс. шт./га соответственно. Количество подроста осины не превышает 3 тыс. шт./га.

На изучаемых объектах наблюдается уменьшение количества подроста сосны (главной породы) с увеличением расстояния от стены леса. При этом стоит отметить, что на гари в Исетском лесничестве данная закономерность менее выражена в сравнении с гарью в Уватском лесничестве. Так, если на объекте II количество подроста сосны и березы снижается в среднем в 1,6 раза, то на объекте I – в 1,2 раза.

По данным, приведенным на рис. 3 и 4, в общем количестве подроста всех анализируемых высотных групп на каждом объекте преобладает подрост сосны. При этом на объекте I на расстоянии 50 м от стены леса наибольшим количеством характеризуется крупный по высоте подрост сосны. На расстоянии 100 м подрост распределен между высотными группами практически поровну. Одним из объяснений данного факта является 15-летний период послепожарного восстановления гари и естественного процесса перехода подроста из мелких высотных категорий в более крупные.

На объекте II отмечается преобладание подроста березы в средней высотной группе по сравнению с аналогичным показателем сосны. Данный факт объясняется вегетативной способностью березы.

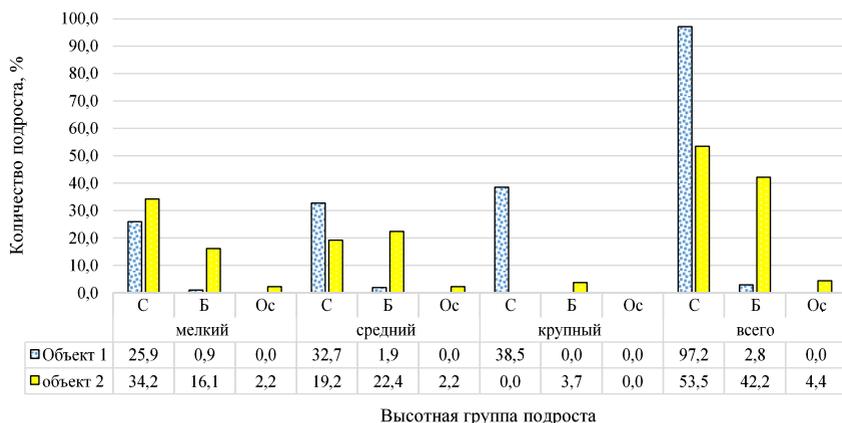


Рис. 3. Соотношение подроста различных высотных групп на исследуемых гарях на расстоянии 50 м от стены леса

Fig. 3. The ratio of undergrowth of various altitude groups in the studied burned areas at a distance of 50 m from the forest wall

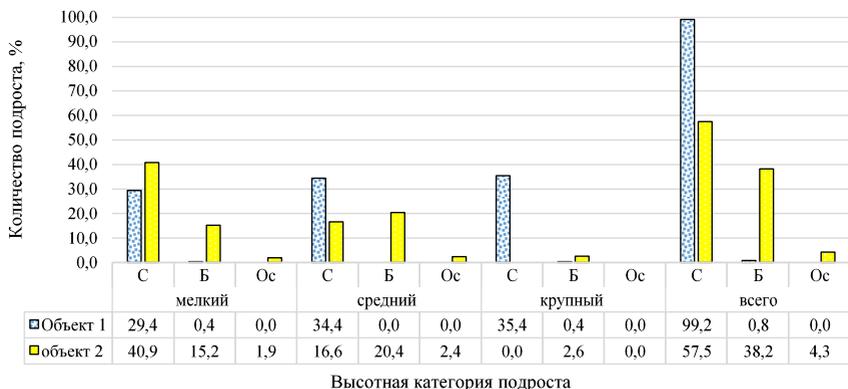


Рис. 4. Соотношение подроста различных высотных групп на исследуемых гарях на расстоянии 100 м от стены леса

Fig. 4. The ratio of undergrowth of various altitude groups in the studied burned areas at a distance of 100 m from the forest wall

По данным, приведенным на рис. 5 и 6, на изучаемых гарях преобладает жизнеспособный подрост сосны и березы, на долю которых в среднем приходится 67–100% от общего количества во всех высотных группах. На объекте II количество жизнеспособного подроста осины составляет не более 45%, что свидетельствует о преобладании сомнительного и нежизнеспособного подроста осины на данной гари.

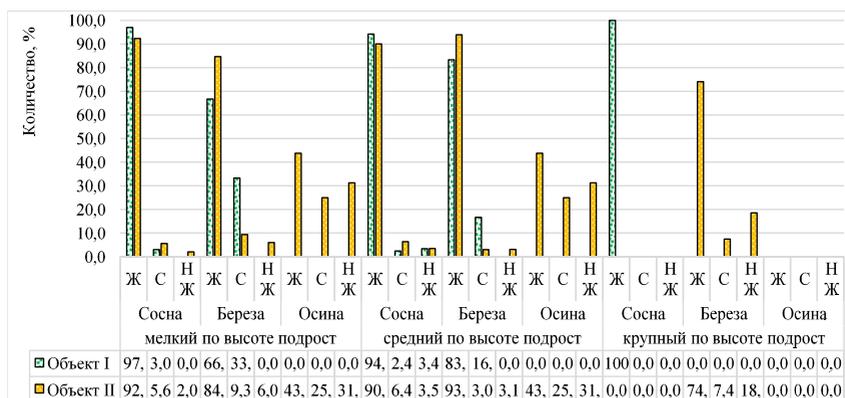


Рис. 5. Соотношение подроста каждой древесной породы по состоянию на объектах на расстоянии 501 м от стены леса, %

Fig. 5. The ratio of undergrowth of each tree species according to the condition of objects at a distance of 50 m from the forest wall, %

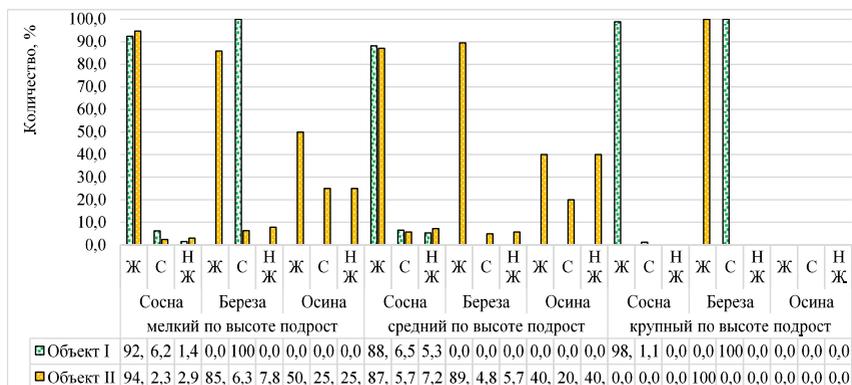


Рис. 6. Соотношение подроста каждой древесной породы по состоянию на объектах на расстоянии 100 м от стены леса, %

Fig. 6. The ratio of undergrowth of each tree species according to the condition of objects at a distance of 100 m from the forest wall, %

Для достоверности оценки успешности естественного лесовосстановления изучаемых гарей руководствовались несколькими нормативными показателями. По разработанным В.Г. Нестеровым критериям естественного возобновления леса [1948] изучаемые объекты характеризуются достаточным (хорошим), превышающим необходимое значение показателя количества жизнеспособного подроста (более 10 тыс. шт./га), возобновительным процессом.

Согласно действующим нормативам оценки лесовосстановительного процесса с учетом лесорастительных условий<sup>4</sup> доля жизнеспособного подроста главной древесной породы (сосны) на объекте I составляет 93–97%, на объекте II – 90–93%, что в количественном выражении составляет 45–60 тыс. шт./га и 15–39 тыс. шт./га соответственно. Полученные значения в десятки раз превышают нормативные показатели (2,0 тыс. шт./га), что является достаточным условием для характеристики успешности лесовосстановительного процесса изучаемых гарей после 5–15 лет после лесного пожара.

Согласно данным, приведенным на рис. 7 и 8, на объекте I показатель встречаемости подроста сосны во всех высотных категориях составляет в

<sup>4</sup> Приказ Минприроды России от 29.12.2021 № 1024 «Об утверждении Правил лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления»

среднем 100%, что указывает на равномерное размещение его по всей площади гари. При этом показатель встречаемости жизнеспособного подроста березы, даже на расстоянии 50 м от стены леса, не превышает 8%, что свидетельствует о его куртинном (групповом) размещении. Одним из объяснений этого является преобладание вегетативного возобновления березы от пня на данной гари.

На объекте II наблюдается равномерное распределение подроста сосны и березы всех высотных групп по площади гари, за исключением крупного подроста сосны, который отсутствует. При этом показатель встречаемости подроста осины указывает на его неравномерное (куртинное) размещение по площади гари.

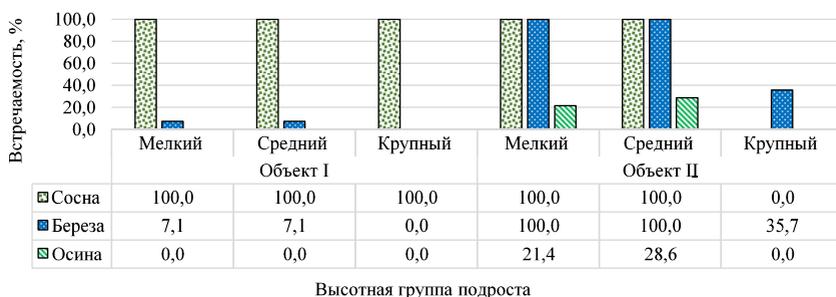


Рис. 7. Показатели встречаемости жизнеспособного подроста на исследуемых объектах на расстоянии 50 м от стены леса, %

Fig. 7. Indicators of the occurrence of viable undergrowth at the studied sites at a distance of 50 m from the forest wall, %

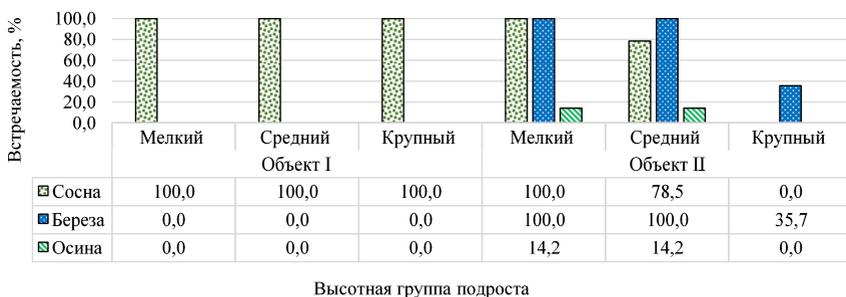


Рис. 8. Показатели встречаемости жизнеспособного подроста на исследуемых объектах на расстоянии 100 м от стены леса, %

Fig. 8. Indicators of the occurrence of viable undergrowth at the studied sites at a distance of 100 m from the forest wall, %

*Выводы.*

1. На изучаемых гарях в свежих лесорастительных условиях Исетского и Уватского лесничеств Тюменской области площадью до 10 га процесс естественного лесовосстановления спустя 5–15 лет после лесного пожара протекает довольно успешно;

2. Непрерывность естественного лесовозобновительного процесса на объектах исследования подтверждается наличием всходов и подроста различных высотных групп;

3. На гари через 15 лет после лесного пожара формируется практически идентичный допожарному состав подроста с преобладанием сосны;

4. На всех объектах наблюдается преобладание жизнеспособного подроста сосны и березы, в среднем до 60–100% от общего его количества;

5. Подрост осины, встречающийся на объекте II и представленный мелкой высотной группой, характеризуется количеством, в среднем, до 3 тыс. шт./га. В силу биологической особенности осины, заключающейся в интенсивном росте, в дальнейшем необходимо проводить мониторинг состояния и количества подроста осины и применять соответствующие мероприятия для предотвращения смены пород;

6. Показатель встречаемости подроста сосны во всех высотных группах, за исключением крупного подроста на объекте II, составляет в среднем 80–100%, что указывает на достаточно равномерное размещение его по всей площади гари;

7. Согласно действующим нормативам по количеству жизнеспособного подроста на изучаемых гарях естественное лесовосстановление на данном этапе развития оценивается как успешное или хорошее. При этом необходимо уделять внимание накоплению подроста березы и осины для недопущения смены пород;

8. В качестве лесохозяйственных мероприятий можно предложить проведение мониторинга состояния подроста и мероприятия по уходу за ним. Для более детального анализа и получения достоверных данных лесовосстановления вырубок исследуемого района необходимо продолжить исследования.

*Конфликт интересов.* Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### **Библиографический список**

Башегуров К.А., Белов Л.А., Залесов С.В., Осипенко А.Е., Попов А.С., Розинкина Е.П. Эффективность естественного и искусственного лесовосстановления на гарях Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района // Леса России и хозяйство в них. 2023. № 2(85). С. 4–15. DOI: 10.51318/FRET.2023.39.51.001

*Буряк Л.В., Каленская О.П.* Влияние пожаров на формирование насаждений Нижнего Приангарья. Пушкино: ВНИИЛМ, 2020. 140 с.

*Гаврилова О.И., Грязькин А.В.* Особенности самовозобновления сосны на гари // Лесной вестник. 2022. Т. 26, № 3. С. 69–74.

*Галдин В.К., Беспаленко О.Н., Михин В.И.* Пирогенные изменения в порослевых дубравах // Лесотехнический журнал. 2018. № 4. С. 58–66. DOI: 10.12737/article\_5c1a3209194713.59798372

*Грязькин А.В., Гаврилова О.И., Чэн Тун, Семенова Е.А.* Структурные особенности лесных фитоценозов формирующихся на скальниках после пожара // Лесной вестник / Forestry Bulletin. 2023. Т. 27, № 3. С. 18–25. DOI: 10.18698/2542-1468-2023-3-18-25

*Данчева А.В., Залесов С.В., Попов А.С.* Лесной экологический мониторинг. Екатеринбург: УГЛТУ, 2023. 145 с.

*Жила С.В., Иванова Г.А., Иванов В.А., Цветков П.А.* Лесовозобновление после пожаров разной интенсивности в сосняках Средней Сибири // Сибирский лесной журнал. 2019. № 6. С. 53–62. DOI: 10.15372/SJFS20190606

*Макаров В.П., Малых О.Ф., Горбунов И.В., Пак Л.Н., Зима Ю.В., Баницкова Е.А., Желибо Т.В.* Влияние пожаров на флористическое разнообразие сосновых лесов Восточного Забайкалья // ИВУЗ. Лесной журнал. 2019. № 1. С. 77–86. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.1.77.11

*Макаров В.П., Желибо Т.В., Малых О.Ф., Баницкова Е.А., Зима Ю.В.* Изменения структуры и биоразнообразия лиственных лесов в верхнем течении р. Хилок (бассейн оз. Байкал) под воздействием пожаров // Лесной вестник. 2022. Т. 26, № 5. С. 54–63. DOI: 10.18698/2542-1468-2022-5-54-63

*Малиновских А.А., Савин М.А.* Естественное лесовосстановление на гарях в ленточных борах Западной Сибири // Хвойные бореальной зоны. 2019. Т. 37, № 3–4. С. 223–228.

*Морозов А.Е., Холкин С.В., Строганов Е.А.* Эффективность лесной рекультивации земель, нарушенных при добыче торфа (на примере Басьяновского месторождения) // Леса России и хозяйство в них. 2021. № 1(76). С. 12–22.

*Нестеров В.Г.* Методика изучения естественного возобновления леса. Красноярск: СИБТИ, 1948. 75 с.

*Носов А.А., Данчева А.В.* Особенности естественного лесовозобновления гари Урайского лесничества ХМАО // Леса России и хозяйство в них. 2021. № 3(78). С. 38–47. DOI: 10.51318/FRET.2021.66.66.005

*Санникова Н.С., Санников С.Н., Кочубей А.А., Петрова И.В.* Естественное возобновление сосны на гарях в лесостепи Западной Сибири // Сибирский лесной журнал. 2019. № 5. С. 22–29. DOI: 10.15372/SJFS20190503

*Станкевич Т.С.* Прогнозирование пространственного поведения лесного пожара при неопределенности и нестационарности процесса // ИВУЗ. Лесной журнал. 2021. № 1. С. 20–34. DOI: 10.37482/0536-1036-2021-1-20-34

Танцырев Н.В. Начальная фаза формирования послепожарных горных кедовников на Северном Урале // Хвойные бореальной зоны. 2022. Т. 40, № 5. С. 395–403. DOI: 10.53374/1993-0135-2022-5-395-403

Цветков П.А., Кудинов Е.Н. Оценка пожароустойчивости сосняков Красноярской лесостепи, пройденных несплошными рубками // Сибирский лесной журнал. 2019. № 5. С. 54–60. DOI: 10.15372/SJFS20190507

Целтан И.А., Соколов В.А., Данилин И.М. Структура и рост насаждений, формирующихся на гарях и вырубках в Красноярском Приангарье // Сибирский лесной журнал. 2021. № 4. С. 34–47. DOI: 10.15372/SJFS20210403

## References

Bashegurov K.A., Belov L.A., Zalesov S.V., Osipenko A.E., Popov A.S., Rozinkina E.P. Efficiency of natural and artificial forest management in the burning areas of the West Siberian North Taiga lowland Forest region. *Forests of Russia and their management*, 2023, no. 2(85), pp. 4–15. DOI: 10.51318/FRET.2023.39.51.001. (In Russ.)

Buryak L.V., Kalenskaya O.P. The influence of fires on the formation of the population of the Lower Angara region. Pushkino: All-Russian Scientific Research Institute of Forestry and Forestry Mechanization, 2020. 140 p. (In Russ.)

Gavrilova O.I., Gryaz'kin A.V. Features of spontaneous combustion of pine on Burning. *Forestry Bulletin*, 2022, vol. 26, no. 3, pp. 69–74. (In Russ.)

Galdin V.K., Bepalenko O.N., Mikhin V.I. Pyrogenic changes in oak forests. *Russian Forestry Journal*, 2018, no. 4, pp. 58–66. DOI: 10.12737/article\_5c1a3209194713.59798372. (In Russ.)

Gryaz'kin A.V., Gavrilova O.I., Cheng Tong, Semenova E.A. Structural features of forest phytocenoses formed on rocks after a fire. *Forestry Bulletin*, 2023, vol. 27, no. 3, pp. 18–25. DOI: 10.18698/2542-1468-2023-3-18-25. (In Russ.)

Dancheva A.V., Zalesov S.V., Popov A.S. Forest ecological monitoring. Yekaterinburg: Ural State Forestry University, 2023. 146 p. (In Russ.)

Makarov V.P., Malykh O.F., Gorbunov I.V., Pak L.N., Zima Yu.V., Banshchikova E.A., Zhelibo T.V. The effect of fires on the floristic diversity of pine forests of Eastern Transbaikalia. *IVUZ. Forestry Journal*, 2019, no. 1, pp. 77–86. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.1.77.11. (In Russ.)

Makarov V.P., Zhelibo T.V., Malykh O.F., Banshchikova E.A., Zima Yu.V. Changes in the structure and biodiversity of larch forests in the upper reaches of the Khilok River (Lake Baikal basin) under the influence of fires. *Forestry Bulletin*, 2022, vol. 26, no. 5, pp. 54–63. DOI: 10.18698/2542-1468-2022-5-54-63. (In Russ.)

Malinovskiykh A.A., Savin M.A. Natural reforestation on burning fires in ribbon forests of Western Siberia. *Coniferous boreal zones*, 2019, vol. 37, no. 3–4, pp. 223–228. (In Russ.)

Morozov A.E., Kholkin S.V., Stroganov E.A. Efficiency of forest reclamation of lands disturbed during peat extraction (on the example of the Basyanovskoye field). *Forests of Russia and their management*, 2021, no. 1(76), pp. 12–22. (In Russ.)

Nesterov V.G. Methodology for studying forest natural regeneration. Krasnoyarsk: SibTI, 1948. 75 p. (In Russ.)

Nosov A.A., Dancheva A.V. Features of natural afforestation of the burned areas in Urai forestry of the KhMAO. *Forests of Russia and their management*, 2021, no. 3(78), pp. 38–47. DOI: 10.51318/FRET.2021.66.66.005. (In Russ.)

Sannikova N.S., Sannikov S.N., Kochubey A.A., Petrova I.V. Natural reproduction of pine on burning grounds in the forest-steppe of Western Siberia. *Siberian Forest Journal*, 2019, no. 5, pp. 22–29. DOI: 10.15372/SJFS20190503. (In Russ.)

Stankevich T.S. Forecasting the spatial behavior of a forest fire under uncertainty and unsteadiness of the process. *Russian Forestry Journal*, 2021, no. 1, pp. 20–34. DOI: 10.37482/0536-1036-2021-1-20-34. (In Russ.)

Tantsyrev N.V. The initial phase of the formation of post-fire mountain cedar forests in the Northern Urals. *Coniferous boreal zones*, 2022, vol. 40, no. 5, pp. 395–403. DOI: 10.53374/1993-0135-2022-5-395-403. (In Russ.)

Tselitan I.A., Sokolov V.A., Danilin I.M. Structure and growth of plantations formed on burning and cutting in the Krasnoyarsk Angara region. *Siberian Forest Journal*, 2021, no. 4, pp. 34–47. DOI: 10.15372/SJFS20210403. (In Russ.)

Tsvetkov P.A., Kudinov E.N. Assessment of fire resistance of pine forests of the Krasnoyarsk forest-steppe, traversed by impassable logging. *Siberian Forest Journal*, 2019, no. 5, pp. 54–60. DOI: 10.15372/SJFS20190507. (In Russ.)

Zhila S.V., Ivanova G.A., Ivanov V.A., Tsvetkov P.A. Reforestation after fires of varying intensity in the pine forests of Central Siberia. *Siberian Forest Journal*, 2019, no. 6, pp. 53–62. DOI: 10.15372/SJFS20190606. (In Russ.)

Материал поступил в редакцию 12.02.2024

---

**Данчева А.В., Залесов С.В., Рапопорт К.Э., Янишева А.Р.** Особенности лесовосстановительного процесса гарей малых площадей в лесостепной и таежной зонах Тюменской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2025. Вып. 252. С. 40–54. DOI: 10.21266/2079-4304.2025.252.40-54

Представлены результаты исследований естественного лесовосстановления гарей площадью до 10 га в условиях Западно-Сибирского южно-таежного равнинного лесного района (на примере Уватского лесничества) и Западно-Сибирского подтаежного лесостепного лесного района (на примере Исетского лесничества). Данные исследований показали, что через 5–15 лет после лесного пожара на анализируемых гарях по количественным и качественным показателям возобновления основных лесообразующих пород (сосна, береза) отмечается достаточно непрерывный процесс лесовозобновления. По количеству всходов и подроста преобладает сосна. Количественные показатели жизнеспособного подроста сосны, превышающие в 5–10 раз нормативные значения,

свидетельствуют об успешности лесовосстановления. Установлено, что с увеличением расстояния от стены леса отмечается общая закономерность снижения количественных показателей всходов и подроста. Так, на расстоянии 100 м от стены леса происходит уменьшение количества всходов и подроста во всех высотных категориях в 1,5–2 раза в сравнении с аналогичными показателями на расстоянии 50 м от стены леса независимо от вида древесной породы. Наблюдается преобладание жизнеспособного подроста сосны – до 60–100% от общего его числа во всех высотных категориях. По рассчитанному показателю встречаемости подроста с характеристикой состояния «жизнеспособный» во всех высотных категориях возобновление главной древесной породы (сосны) можно оценивать как равномерное. В таежных условиях отмечается наличие крупного по высоте жизнеспособного подроста осины в количестве до 2,0 тыс. шт./га. Данный факт является поводом для более внимательного анализа лесовосстановительного процесса в этих условиях с последующими действиями по недопущению смены пород. Для этого можно предложить проведение лесохозяйственных мероприятий таких, как мониторинг состояния подроста и рубки ухода за подростом.

**Ключевые слова:** гарь, естественное лесовозобновление, древесные породы, показатели подроста.

**Dancheva A.V., Zalesov S.V., Rapoport K.E., Yanysheva A.R.** Features of the reforestation process of small-area burned area in the forest-steppe and taiga zone of the Tyumen region. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehnicеской Akademii*, 2025, iss. 252, pp. 40–54 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2025.252.40-54

The results of post-fire natural forest restoration on burned area up to 10 hectares of the south taiga zone of Western Siberia (e.g. Uvat forestry) and the subtaiga forest-steppe forest area (e.g. Iset forestry) are presented. Research data have shown that in 5–15 years after a wildfire according to the quantitative and qualitative indicators of main forest-forming species (pine, birch) regeneration there is a continuous forest restoration process. Pine natural regeneration is assessed as “normal” due to normative indicators. It was found that with the increasing distance from the forest border there is a common pattern of decreasing quantity of seedlings and undergrowth. It is proved that at a distance of 100 m from the forest border the number of seedlings and undergrowth in all height categories is by 1.5–2 times lower compared at a distance of 50 m from the forest border. There is a predominance of vital pine undergrowth – up to 60–100%. According to the indicator of pine undergrowth frequency, reforestation is going in the entire territory of the burnt area. In taiga conditions, there is a sufficient amount of large-sized viable aspen undergrowth in sufficient quantity (up to 2.0 thousand pcs / ha). This is the evidence of the successful reforestation of burned areas at this stage of development.

**Keywords:** burned area, natural reforestation, tree species, undergrowth indicators.

**ДАНЧЕВА Анастасия Васильевна** – профессор кафедры лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики Государственного аграрного университета Северного Зауралья, доктор сельскохозяйственных наук. ORCID: 0000-0002-5230-7288.

425003, ул. Республики, д. 7, г. Тюмень, Россия. E-mail: a.dancheva@mail.ru

**DANCHEVA Anastasiya V.** – DSc (Agricultural), Professor of the Department of Forestry, Woodworking and Applied Mechanics, State Agrarian University of the Northern Urals. ORCID: 0000-0002-5230-7288.

425003. Respubliki str. 7. Tyumen. Russia. E-mail: a.dancheva@mail.ru

**ЗАЛЕСОВ Сергей Вениаминович** – заведующий кафедрой лесоводства Уральского государственного лесотехнического университета, доктор сельскохозяйственных наук, профессор. ORCID: 0000-0003-3779-410x.

620100, ул. Сибирский тракт, д. 37, г. Екатеринбург, Россия. E-mail: Zalesovsv@m.usfeu.ru

**ZALESOV Sergey V.** – DSc (Agricultural), Head of the Department of Forestry, Ural State Forestry Engineering University. ORCID: 0000-0003-3779-410x.

620100. Siberian Tract str. 37. Yekaterinburg. Russia. E-mail: Zalesovsv@m.usfeu.ru

**РАПОПОРТ Карина Эдуардовна** – магистрант Государственного аграрного университета Северного Зауралья.

425003, ул. Республики, д. 7, г. Тюмень, Россия.

**RAPOPORT Karina E.** – master's student, State Agrarian University of the Northern Urals.

425003. Respubliki str. 7. Tyumen. Russia.

**ЯНИШЕВА Алина Ренатовна** – магистрант Государственного аграрного университета Северного Зауралья.

425003, ул. Республики, д. 7, г. Тюмень, Россия.

**YANISHEVA Alina R.** – master's student, State Agrarian University of the Northern Urals.

425003. Respubliki str. 7. Tyumen. Russia.