

Леса России и хозяйство в них. 2023. № 2. С. 4–15.

Forests of Russia and economy in them. 2023. № 2. P. 4–15.

Научная статья

УДК 630*231.1

DOI: 10.51318/FRET.2023.39.51.001

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕСТЕСТВЕННОГО И ИСКУССТВЕННОГО ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ НА ГАРЯХ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО СЕВЕРО-ТАЕЖНОГО РАВНИННОГО ЛЕСНОГО РАЙОНА

Константин Андреевич Башегуров¹, Леонид Александрович Белов²,
Сергей Вениаминович Залесов³, Алексей Евгеньевич Осипенко⁴,
Артем Сергеевич Попов⁵, Екатерина Павловна Розинкина⁶

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Уральский государственный лесотехнический университет,

Екатеринбург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Константин Андреевич Башегуров,

bashegurovka@m.usfeu.ru

Аннотация. Проанализирована эффективность лесных культур и естественного лесовозобновления на гарях подзоны северной тайги в Западно-Сибирском северо-таежном равнинном лесном районе. Исследования проводились в соответствии с широко известными апробированными методиками (Данчева, Залесов, 2015; Основы фитомониторинга, 2020) на постоянных пробных площадях.

На основании выполненных исследований установлено, что все лесные культуры, созданные на гарях, характеризуются относительно низкой сохранностью и требуют работ по дополнению. Основной причиной гибели сеянцев является зарастание гарей мягколиственными породами. Спустя 5 лет после пожара создание лесных культур на гарях представляет собой, по сути, реконструкцию мягколиственных молодняков.

Учитывая специфику климатических условий Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района, при наличии обсеменителей целесообразно отказаться от лесных культур на гарях, обеспечивая формирование смешанных хвойных насаждений рубками ухода. Кроме того, принимая во внимание экологическую роль берез повислой (*Betula pendula* Roth.) и пушистой (*B. Pubescens* Ehrh.), уместно перевести их в разряд главных пород при ведении лесного хозяйства.

Ключевые слова: северная подзона тайги, гарь, лесовосстановление, лесные культуры, лесовозобновление

Scientific article

EFFICIENCY OF NATURAL AND ARTIFICIAL REFORESTATION IN THE BURNT OUT AREAS OF THE WEST SIBERIAN NORTH TAIGA LOWLAND FOREST REGION

Konstantin A. Bashegurov¹, Leonid A. Belov², Sergey V. Zalesov³, Alexey E. Osipenko⁴, Artem S. Popov⁵, Ekaterina P. Rozinkina⁶

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

Corresponding author: Konstantin Andreevich Bashegurov,

bashegurovka@m.usfeu.ru

Abstract. The effectiveness of forest plantations and natural reforestation on the burnt-out areas of the northern taiga subzone in the west siberian northern taiga plain forest is analyzed. The studies were carried out in accordance with the wellknown methods tested by Dancheva, Zalesov, Bunkova et al., 2020 on permanent trial plots.

Based on the studies performed, it was found all forest plantations related on the burnt out areas are characterized by relatively low safety and require additional work. The main reason for the death of seedlings is the overgrowth of burnt areas with soft hardwoods 5 years after the fire, the creation of forest plantations in the burnt areas is in fact a reconstruction of soft deciduous young forests.

Taking into account the specifics of the climatic conditions of the west Siberian north taiga plain forest region in the presence of in-seminators it is advisable to abandon forest plantation on burnt out areas, ensuring the formation of mixed coniferous plantations by thinning. Besides, taking into account the ecological role of drooping (*Betula pendula* Roth.) and pubescent (*B. pubescens* Ehrth.) birches it is advisable to transfer them to the category of the main species in forestry.

Keywords: northern taiga subzone, burned out area, reforestation, forest crops, reforestation

Введение

Известно (Итоги работы..., 2019; Зонально-географические особенности..., 2022), что значительную долю не покрытых лесной растительностью площадей в лесном фонде составляют гари, т.е. территории, пройденные лесными пожарами, на которых древостои погибли в результате термического воздействия. Естественно, что в процессе ведения лесного хозяйства принимаются меры по снижению горимости лесов путем совершенствования способов тушения (Залесов, Миронов, 2004; Марченко, Залесов, 2013; Опыт..., 2022) и противопожарного устройства (Залесов и др., 2010; 2013; Данчева, Залесов, 2016). Однако существенных изменений в показателях фактической горимости лесов создать не удается (Воробьев и др., 2004; Шубин, Залесов, 2016; Пожарная обстановка..., 2022).

Лесной пожар воздействует на все компоненты насаждения (Шубин и др., 2013) и нередко

приводит к катастрофическим последствиям (Шубин, Залесов, 2013; Воздействие..., 2022), когда на месте лесных насаждений образуются гари, т.е. территории, на которых древостой погиб в результате термического воздействия (Залесов, Залесова, 2014). На лесовосстановление указанных территорий могут потребоваться многие годы (Усеня, 2002; Залесов, 2014; Специфика..., 2020). Сложность лесовосстановления гарей заключается в том, что данные, полученные учеными в одном регионе, очень редко можно использовать в другом по причине разнообразия климатических и почвенных условий. Другими словами, лесовосстановление на гарях должно осуществляться на зонально (подзонально)-типологической основе. При этом с ухудшением условий произрастания сложность лесовосстановления возрастает. Не являются в этом плане исключением и гари в Западно-Сибирском северо-таежном равнинном

лесном районе, где на значительной части территории насаждения произрастают на многолетней мерзлоте, а лесные пожары коренным образом изменяют лесорастительные условия.

Цель, объекты и методика исследований

Цель работы – анализ эффективности естественного и искусственного лесовосстановления на гарях в Западно-Сибирском северо-таежном равнинном лесном районе.

Объектом исследований служили гари 2012 г., на которых был удален погибший древостой, выполнена подготовка почвы и в разные годы созданы лесные культуры сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и сосны сибирской (*P. sibirica* Du Tour.). Подготовка почвы выполнялась с использованием бульдозера.

В 2021 г. на данных гарях были заложены пробные площади (ПП), где в соответствии с известными апробированными методиками (Данчева, Залесов, 2015, Основы фитомониторинга, 2020) установлены количественные показатели сохранности и приживаемости лесных культур, а также густоты естественно сформировавшегося подроста в рядах лесных культур и в междурядьях.

Результаты и обсуждение

Лесовосстановление на гарях связано со значительными финансовыми и трудовыми затратами. Последнее объясняется необходимостью создания дороги для перемещения техники на пройденную лесным пожаром площадь. Кроме того, при создании лесных культур на гари требуется расчистка территории от древесины погибших деревьев, подготовка почвы, посадка и проведение агротехнических и лесоводственных уходов. В то же время из-за удаленности большинства созданных лесных культур, отсутствия своевременных агротехнических и лесоводственных уходов эффективность искусственного лесовосстановления характеризуется очень низкими показателями. В качестве примера можно привести данные о результатах искусственного лесовосстановления на гарях в северной подзоне тайги (Западно-Сибирский северо-таежный равнинный лесной район) (табл. 1).

Материалы табл. 1 свидетельствуют, что обследованные участки представлены гарями 2012 г. Однако, несмотря на одинаковую давность лесного пожара, вызвавшего гибель древостоя, мероприятия по лесовосстановлению проводились в разные годы.

Первый участок представляет собой разработанную в 2012 г. гарь, на которой в 2016 г. посадкой двухлетних сеянцев сосны обыкновенной были созданы лесные культуры. Подготовка почвы производилась бульдозером. На проложенных бульдозером полосах шириной 4,5–5,0 м высаживались сеянцы сосны в 2 ряда через 0,7–0,8 м в ряду. Исследования, выполненные в 2021 г., т.е. через 5 лет после посадки, показали, что сохранность лесных культур составляет 41 % (см. табл. 1), следовательно, указанные лесные культуры нуждаются в дополнении. Данные о сохранности лесных культур, полученные на ПП-2НЖ, свидетельствуют, что на гарях спустя 4 года после пожара уже сформировался подрост из мягколиственных пород. При подготовке почвы наблюдается уничтожение сформировавшегося мягколиственного молодняка и процесс зарастания гари начинается вновь. Представление о состоянии лесных культур позволяет получить рис. 1.

Второй участок лесных культур представляет собой гарь, разработанную в 2012 г. На указанной гари в 2017 г. были созданы лесные культуры сосны сибирской. Подготовка почвы осуществлялась бульдозером, с помощью которого были созданы площадки размером 4,5–5,0 м. На каждой площадке в 2–3 ряда высаживались трехлетние сеянцы сосны сибирской через 0,7–0,8 м.

Исследование созданных лесных культур производилось в 2021 г., для чего была заложена пробная площадь ПП-1НЖ. Внешний вид ПП-1НЖ приведен на рис. 2.

Исследования, выполненные на ПП-1НЖ, показали, что сохранность лесных культур не превышает 30 %. Последнее свидетельствует о необходимости проведения дополнений и своевременных уходов за создаваемыми лесными культурами.

Третий участок представляет собой гарь 2012 г., на которой в 2017 г. были созданы лесные культуры сосны обыкновенной.

Таблица 1
Table 1

Характеристика лесных культур, созданных на гарях
в Западно-Сибирском северо-таежном равнинном лесном районе
Characteristics of forest crops created on burning grounds
in the West Siberian North Taiga plain forest area

№ ПП № PP	Количество жизнеспособных, шт./га Number of viable, pcs/ha	Процент гибели Percentage of death	Примечание Note
2НЖ 2NJ	1444	59	Разработанная гарь 2012 г., ЛК сосны, посадка 2016 г., подготовка почвы широкими площадками (4,5–5,0 м) бульдозером, сосна посажена в 2 ряда на каждой площадке, шаг посадки 0,7–0,8 м Developed by burnt territory 2012, FC pine trees, planting 2016, soil preparation with wide areas (4.5–5.0 m) bulldozer, pine planted in 2 rows on each site, planting step 0.7–0.8 m
1НЖ 1NJ	1033	70	Разработанная гарь 2012 г., ЛК кедр, посадка 2017 г., подготовка почвы широкими площадками (4,5–5,0 м) бульдозером, кедр посажен в 2–3 ряда на каждой площадке, шаг посадки 0,7–0,8 м Developed by burnt territory 2012, cedar FC, planting 2017, soil preparation with wide areas (4.5–5.0 m) by bulldozer, cedar planted in 2–3 rows on each site, planting step 0.7–0.8 m
3НЖ 3HNJ	2667	24	Гарь 2012 г., ЛК сосны, посадка 2017 г., остатки древесины собраны в валы, между валами 100–150 м, между рядами 3 м, шаг посадки 0,5 м Burnt territory 2012, FC pine, planting 2017, the remains of wood are collected in shafts, between shafts 100–150 m, between rows 3 m, planting step 0.5 m
39Х 39X	2547	36	Гарь 2012 г., ЛК сосны 2021 г., остатки древесины собраны в валы, между валами 15 м, между рядами 3 м, шаг посадки 0,8 м Burnt territory 2012, FC pines 2021, the remains of wood are collected in shafts, between shafts 15 m, between rows 3 m, planting step 0.8 m



Рис. 1. Внешний вид лесных культур на ПП-2НЖ
Fig. 1. Appearance of forest crops on PP-2NZH

Расчистка гари производилась сбором порубочных остатков в валы, расстояние между которыми составляло 100–150 м.

Лесные культуры выполнены рядами, расстояние между которыми 3 м. Шаг посадки двухлетних

сеянцев 0,5 м. Данные лесные культуры в отличие от описанных ранее характеризуются лучшей сохранностью, которая достигает 76 %. Внешний вид лесных культур на ПП-3НЖ приведен на рис. 3.



Рис. 2. Внешний вид 4-летних лесных культур сосны сибирской на ПП-1НЖ
Fig. 2. Appearance of 4-year-old Siberian pine forest crops on PP-1NZH



Рис. 3. Внешний вид четырехлетних лесных культур сосны обыкновенной на ПП-3НЖ
Fig. 3. Appearance of 4-year-old forest crops of common pine on PP-3NZH

Четвертый участок также представлен гарью 2012 г. Остатки несгоревшей древесины на данной гари собраны в валы с расположением последних через 15 м. Лесные культуры созданы двухлетними сеянцами сосны в 2021 г. по следующей схеме: расстояние между рядами – 3 м, в ряду – 0,8 м. Из-за малого периода после посадки речь может идти на данной ПП-39Х не о сохранности, а лишь о приживаемости лесных культур. Однако уже спустя 3 мес. после посадки приживаемость лесных культур составляет 64 %, что свидетельствует о необходимости проведения работ по дополнению лесных культур (рис. 4).

Таким образом, можно отметить, что отсутствие надлежащих агротехнических и лесоводственных уходов приводит к резкому снижению эффективности искусственного лесовосстановления на бывших гарях даже при значительных трудовых и финансовых затратах на создание лесных культур. Все обследованные лесные культуры, созданные на гарях в соответствии с действующими Правилами (Об утверждении Правил..., 2021), нуждаются в дополнении. При этом минимальной сохранностью характеризуются лесные культуры сосны сибирской (ПП-1НЖ), что вызывает необходимость рекомен-

дации более внимательного отношения к созданию и выращиванию указанных лесных культур.

Особо следует отметить, что после расчистки гарей на них сразу после ликвидации пожара начинаются процессы естественного лесовозобновления. Однако подрост последующей генерации при подготовке почвы под лесные культуры уничтожается и процесс естественного возобновления начинается вновь. Таким образом, несмотря на то, что гари сформировались в результате пожаров 2012 г., естественное возобновление на них протекает только 4–5 лет, а на ПП-39 НХ зафиксировано лишь начало появления всходов.

Данные о характеристике естественного лесовозобновления на участках, где были созданы лесные культуры, приведены в табл. 2.

Материалы табл. 2 свидетельствуют, что естественное лесовозобновление наблюдается как в рядах лесных культур, так и в междурядьях. Подрост представлен сосной сибирской, сосной обыкновенной, елью сибирской, березой повислой и осиной. При этом береза и осина представлены всеми группами высот, в то время как подрост сосен сибирской и обыкновенной, а также ели представлен преимущественно мелкими экземплярами.



Рис. 4. Внешний вид лесных культур 2021 г. на ПП-39Х
Fig. 4. Appearance of forest crops in 2021 on PP-39X

Особо следует отметить, что как в рядах лесных культур, так и в междурядьях подрост всех пород относится к жизнеспособному.

Высокие показатели встречаемости крупного и среднего подраста осины и березы во многом объясняют значительный отпад лесных культур. Други-

ми словами, они свидетельствуют о необходимости проведения лесоводственных уходов за составом.

Порослевые экземпляры мягколиственных пород в рядах лесных культур на гарях заглушают сеянцы сосен обыкновенной и сибирской, приводя их к гибели.

Таблица 2

Table 2

Характеристика естественного лесовозобновления на гарях после создания лесных культур
Characteristics of natural reforestation in burning areas after the creation of forest crops

№ ПП № PP	Порода Breed	Мелкий Small		Средний Medium		Крупный Large	
		Густота, шт./га Density, pcs./ha	Встречае- мость, % Occurrence, %	Густота, шт./га Density, pcs./ha	Встречае- мость, % Occurrence, %	Густота, шт./га Density, pcs./ha	Встречае- мость, % Occurrence, %
2НЖ 2NJ	К / С	167	7	0	0	0	0
	Ос / As	222	40	333	40	0	0
	Б / В	400	70	511	60	1489	80
	Итого / Total	789		844		1489	
2НЖ 2NJ Между- рядья Row spacing	Е / Е	22	7	11	5	11	5
	К / С	556	10	0	0	0	0
	Ос / As	0	0	0	0	222	20
	Б / В	0	0	833	80	2444	90
	Итого / Total	578		844		2677	
1НЖ 1NJ	Е / Е	211	5	0	0	0	0
	Ос / As	222	65	278	40	0	0
	Б / В	200	70	1000	70	2000	60
	Итого / Total	633		1278		2000	
1НЖ 1NJ Между- рядья Row spacing	С / Р	11	5	22	5	0	0
	К / С	300	35	0	0	0	0
	Ос / As	289	30	389	40	0	0
	Б / В	0	0	1000	90	2667	90
	Итого / Total	600		1411		2667	
3НЖ 3NJ	К / С	67	7	17	5	0	0
	Ос / As	167	40	133	50	183	60
	Б / В	417	40	167	35	100	10
	Итого / Total	651		317		283	
39Х	Ос / As	0	0	1995	85	0	0
	Б / В	0	0	2227	90	445	25
	Итого / Total	0		4222		445	

Более наглядную картину о состоянии подроста естественного происхождения на бывших гарях после создания лесных культур позволяют получить материалы, приведенные в табл. 3.

Анализируя табл. 3, можно отметить, что как на созданных бульдозером площадках, так и между

ними в составе естественного лесовозобновления на бывших гарях преобладают мягколиственные породы.

Доля хвойных пород в составе подроста относительно невелика и не превышает в пересчете на крупный одну единицу формулы состава.

Таблица 3

Table 3

Количество подроста естественного происхождения в лесных культурах, созданных на гарях, в пересчете на крупный
The amount of undergrowth of natural origin in forest crops created on burning in terms of large

№ ПП № PP	Состав подроста The composition of the undergrowth	Порода Breed	Количество подроста, шт./га Number of undergrowth, pcs./ha	Встречае- мость, % Occurrence, %	Примечание Note
2НЖ 2NJ	8Б2Ос+К / 8В2Ас+С	К / Р	83	7	Подрост на минерализованных площадках Undergrowth on mineralized sites
		Ос / Ас	378	40	
		Б / В	2098	90	
		Итого / Total	2559		
2НЖ 2NJ	8Б1К1ОседЕ / 8В1К1Ас unF	Е / F	31	5	Подрост между минерализованными площадками Undergrowth between mineralized sites
		К / С	278	10	
		Ос / Ас	222	30	
		Б / В	3111	95	
Итого / Total	3642				
1НЖ 1NJ	9Б1Ос+Е / 9В1Ас+Е	Е / F	106	5	Подрост на минерализованных площадках Undergrowth on mineralized sites
		Ос / Ас	333	50	
		Б / В	2900	75	
		Итого / Total	3339		
1НЖ 1NJ	9Б1Ос+КедС / 9В1Ас+СunP	С / Р	23	5	Подрост между минерализованными площадками Undergrowth between mineralized sites
		К / С	150	35	
		Ос / Ас	456	40	
		Б / В	3467	90	
Итого / Total	4096				
3НЖ 3NJ	5Б4Ос1К / 5В4Ас1С	К / С	47	5	Подрост между рядами лесных культур Undergrowth between rows of forest crops
		Ос / Ас	373	100	
		Б / В	442	90	
		Итого / Total	862		
39Х 39Х	6Б4Ос / 6В4Ас	Ос / Ас	1596	85	Подрост между рядами лесных культур Undergrowth between rows of forest crops
		Б / В	2227	100	
		Итого / Total			

В то же время наличие мелкого жизнеспособного хвойного подроста дает все основания предполагать, что даже при отсутствии искусственного лесовосстановления на гарях сформируются смешанные молодняки, которые рубками ухода за несколькими приемами можно переформировать в хвойные.

Создание лесных культур вне зависимости от вида посадочного материала может обеспечить эффект только при условии проведения агротехнических и лесоводственных уходов. При отсутствии последних, несмотря на значительные трудовые и финансовые затраты, на участках лесных культур сформируются мягколиственные насаждения, аналогичные по составу таковым без создания лесных культур.

Выводы

1. На долю гарей в условиях Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района приходится значительная доля лесокультурного фонда.

2. Создание лесных культур на гарях связано со значительными трудовыми и финансовыми затратами на расчистку от древесины погибших древостоев, подготовку почвы, создание дорог для переброски лесокультурной техники и т. д.

3. Лесные культуры сосны обыкновенной и сосны сибирской при их создании на гарях нуждаются в проведении лесоводственных уходов, а также в дополнении.

4. На гарях даже при отсутствии вблизи обсеменителей накапливается подрост березы и осины и формируются мягколиственные молодняки.

5. Наличие под пологом формирующихся мягколиственных молодняков подроста хвойных пород позволяет надеяться на формирование смешанных хвойно-лиственных насаждений рубками ухода без создания лесных культур.

6. Учитывая семенное происхождение березы на гарях и ее важную экологическую роль, следует рассмотреть возможность установления ее в качестве главной породы в Западно-Сибирском северо-таежном равнинном лесном районе.

Список источников

- Воздействие пожаров на светлохвойные леса Нижнего Приангарья / Г. А. Иванова, Е. А. Куковская, И. Н. Безкорвайная [и др.]. Новосибирск : Наука, 2022. 204 с.
- Воробьев Ю. А., Акимов В. А., Соколов Ю. И. Лесные пожары на территории России: состояние и проблемы. М. : ДЭКС-ПРЕСС, 2004. 312 с.
- Данчева А. В., Залесов С. В. Влияние рубок ухода на биологическую и пожарную устойчивость сосновых древостоев // Аграрный вестник Урала. 2016. № 3 (145). С. 56–61.
- Данчева А. В., Залесов С. В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 152 с.
- Залесов С. В. Разработка крупноплощадных гарей в ленточных борах Прииртышья // Аграрный вестник Урала. 2014. № 5 (123). С. 62–65.
- Залесов С. В., Годовалов Г. А., Платонов Е. Ю. Уточненная шкала распределения участков лесного фонда по классам природной пожарной опасности // Аграрный вестник Урала. 2013. № 10 (116). С. 45–49.
- Залесов С. В., Залесова Е. С. Лесная пирология. Термины, понятия, определения : учебный справочник. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 54 с.
- Залесов С. В., Миронов М. П. Обнаружение и тушение лесных пожаров. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2004. 138 с.
- Залесов С. В., Магасумова А. Г., Новоселова Н. Н. Организация противопожарного устройства насаждений, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2010. № 4 (66). С. 60–63.
- Зонально-географические особенности воздействия пожаров на лесообразование светлохвойных насаждений юга Сибири / Л. В. Буряк, О. П. Каленская, Е. А. Кукавская, А. Г. Лузганов. Новосибирск : Наука, 2022. 284 с.

- Итоги работы лесного хозяйства Российской Федерации за 2018 год и приоритетные задачи на 2019 год. М. : ВНИИЛМ, 2019. 108 с.
- Марченко В. П., Залесов С. В. Горимость ленточных боров Прииртышья и пути ее минимизации на примере ГУ ГЛПР «Ертыс орманы» // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 10 (108). С. 55–59.
- 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 : утв. приказом Минприроды России от 29.12.2021 г. № 1024. URL: <https://garant.ru/products/ipo/prime/doc/403417664> (дата обращения: 17.03.2023).
- Опыт тушения торфяных пожаров на Среднем Урале / И. М. Секерин, А. М. Ерицов, А. А. Крестунов, С. В. Залесов // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 5 (199). Ч. 2. С. 81–85. DOI: 10.23670/IRJ. 2022. 119. 5. 014
- Основы фитомониторинга / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. С. Залесова, А. Г. Магасумова, Р. А. Осипенко. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. 90 с.
- Пожарная обстановка в лесах Хабаровского края / А. М. Орлов, Ю. А. Андреев, В. В. Чаков, В. В. Поздняков. Хабаровск : Хабаровская краевая типография, 2022. 160 с.
- Специфика накопления подроста на горях в различных лесорастительных подзонах ленточных боров Алтая / К. А. Башегуров, А. А. Малиновских, М. А. Савин, Г. А. Годовалов // Леса России и хозяйство в них. 2020. № 1 (72). С. 4–14.
- Усеня В. В. Лесные пожары, последствия и борьба с ними. Гомель : ИЛ НАН Беларуси, 2002. 206 с.
- Шубин Д. А., Залесов С. В. Последствия лесных пожаров в сосняках Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. 127 с.
- Шубин Д. А., Залесов С. В. Послепожарный отпад деревьев в сосновых насаждениях Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края // Аграрный вестник Урала. 2013. № 5 (111). С. 39–41.
- Шубин Д. А., Малиновских А. А., Залесов С. В. Влияние пожаров на компоненты лесного биогеоценоза в Верхне-Обском боровом массиве // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 6 (44). С. 205–208.

References

- Dancheva A. V., Zalesov S. V. Ecological monitoring of recreational forest stands. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering un-t, 2015. 152 p.
- Dancheva A. V., Zalesov S. V. The influence of care felling on biological and fire resistance of pine stands // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. № 3 (145). P. 56–61. (In Russ.)
- Fire situation in the forests of the Khabarovsk Territory / A. M. Orlov, Yu. A. Andreev, V. V. Chakov, V. V. Pozdnyakov. Khabarovsk : Khabarovsk regional printing house, 2022. 160 p.
- Fundamentals of phytomonitoring / N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, A. G. Magasumova, R. A. Osipenko. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering un-t, 2020. 90 p.
- Marchenko V. P., Zalesov S. V. The burnability of ribbon hogs in the Irtysh region and ways to minimize it by the example of the State Enterprise GLPR «Yertys Ormany» // Bulletin of the Altai State Agrarian University, 2013. № 10 (108). P. 55–59. (In Russ.)
- On the approval of the Rules of reforestation, the form, composition, the procedure for approving the reforestation project, the grounds for refusal to approve it, as well as the requirements for the format in electronic form of the reforestation project: Approved. By Order of the Ministry of Natural Resources

of the Russian Federation № 1024 dated 29.12.2021. URL: <https://garant.ru/products/ipo/prime/doc/403417664> (date of application: 17.03.2023).

Shubin D. A., Zalesov S. V. Consequences of forest fires in the pine forests of the Priobsky water protection pine-birch forestry district of the Altai Territory. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering un-t, 2016. 127 p.

Shubin D. A., Zalesov S. V. Post-fire fall of trees in pine plantations of the Priobsky water protection pine-birch forest-economic district of the Altai Territory // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2013. № 5 (111). P. 39–41. (In Russ.)

Shubin D. A., Malinovskikh A. A., Zalesov S. V. The influence of fires on the components of forest biogeocenosis in the Verkhneobsky forest massif // *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 2013. № 6 (44). P. 205–208. (In Russ.)

Specifics of undergrowth accumulation on burning in various forest-growing subzones of Altai ribbon forests / *K. A. Bashegurov, A. A. Malinovskikh, M. A. Savin, G. A. Godovalov* // *Forests of Russia and economy in them*. 2020. № 1 (72). P. 4–14. (In Russ.)

The experience of extinguishing peat fires in the Middle Urals / *I. M. Sekerin, A. M. Yeritsov, A. A. Krikunov, S. V. Zalesov* // *International Scientific Research Journal*. 2022. № 5 (199). Part 2. P. 81–85. DOI: 10.23670/IRJ. 2022. 119. 5. 014. (In Russ.)

The impact of fires on the light coniferous forests of the Lower Angara region / *G. A. Ivanova, E. A. Kukovskaya, I. N. Bezkorovaynaya*, et al. Novosibirsk : Nauka, 2022. 204 p.

The results of the work of the forestry of the Russian Federation for 2018 and priority tasks for 2019. Moscow : VNIILM, 2019. 108.

Usenya V. V. Forest fires, consequences and fight against them. Gomel : IL NAS of Belarus, 2002. 206 p.

Vorobyev Yu. A., Akimov V. A., Sokolov Yu. I. Forest fires in Russia: State and problems. Moscow : DEX-PRESS, 2004. 312 p.

Zalesov S. V. Development of large-fruited Harems in ribbon forests of the Irtysh region // *Agrarian Bulletin of the Urals*, 2014. № 5 (123). P. 62–65. (In Russ.)

Zalesov S. V., Mironov M. P. Detection and extinguishing of forest fires. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering un-t, 2004. 138 p.

Zalesov S. V., Zalesova E. S. Forest pyrology. Terms, concepts, definitions: educational reference. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering un-t, 2014. 54 p.

Zalesov S. V., Godovalov G. A., Platonov E. Yu. Refined scale of distribution of forest fund plots by classes of natural fire hazard // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2013. № 10 (116). P. 45–49. (In Russ.)

Zalesov S. V., Magasumova A. G., Novoselova N. N. Organization of fire-fighting device of plantings formed on former agricultural lands // *Bulletin of the Altai State Agrarian University*. 2010. № 4 (66). P. 60–63. (In Russ.)

Zonal and geographical features of the impact of fires on the forest formation of light coniferous plantations in the south of Siberia / *L. V. Buryak, O. P. Kalenskaya, E. A. Kukavskaya, A. G. Luzganov*. Novosibirsk : Nauka, 2022. 284 p.

Информация об авторах

К. А. Башегуров – аспирант, bashegurovka@m.usfeu.ru,
<https://orcid.org/0000-0002-9050-8902>;

Л. А. Белов – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
bla1983@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6397-3681>;

С. В. Залесов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
zalesovsv@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3779-410x>;

*A. E. Osipenko – кандидат сельскохозяйственных наук,
osipenko_alexey@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6148-1747>;*
*A. C. Попов – кандидат сельскохозяйственных наук,
popovas@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3060-9461>;*
*E. П. Розинкина – студент, rozinkinaep@m.usfeu.ru,
<https://orcid.org/0000-0002-8000-9122>.*

Information about the authors

*K. A. Bashegurov – postgraduate student,
bashegurovka@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9050-8902>;*
*L. A. Belov – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
bla1983@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6397-3681>;*
*S. V. Zalesov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
zalesovsv@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3779-410x>;*
*A. E. Osipenko – Candidate of Agricultural Sciences,
osipenko_alexey@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6148-1747>;*
*A. S. Popov – Candidate of Agricultural Sciences,
popovas@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3060-9461>;*
*E. P. Rozinkina – student,
rozinkinaep@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8000-9122>.*

*Статья поступила в редакцию 20.02.2023; принята к публикации 20.03.2023.
The article was submitted 20.02.2023; accepted for publication 20.03.2023.*
