

ЛЕСОВЕДЕНИЕ, ЛЕСОВОДСТВО, ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ, АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ, ОЗЕЛЕНЕНИЕ,
ЛЕСНАЯ ПИРОЛОГИЯ И ТАКСАЦИЯ / FORESTRY, FORESTRY, FOREST CROPS, AGROFORESTRY,
LANDSCAPING, FOREST PYROLOGY AND TAXATION

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.142.102>

УТОЧНЕННАЯ ШКАЛА КЛАССОВ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПО УСЛОВИЯМ ПОГОДЫ ДЛЯ ХАНТЫ-
МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ

Научная статья

Годовалов Г.А.¹, Ерицов А.М.², Залесов С.В.^{3*}, Секерин И.М.⁴, Щеплягин П.В.⁵

¹ ORCID : 0000-0002-2309-2302;

² ORCID : 0000-0002-2756-5349;

³ ORCID : 0000-0003-3779-410X;

⁴ ORCID : 0000-0003-3493-4322;

^{1, 3, 4, 5} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Российская Федерация

² Федеральная Авиалесоохрана, Пушкино, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (zalesovsv[at]m.usfeu.ru)

Аннотация

Проанализирована фактическая горимость лесов Ханты-Мансийского автономного округа – Югра (ХМАО-Югра) за период с 2010 по 2023 гг. по авиаотделениям. Установлено, что по частоте лесных пожаров горимость характеризуется степенью ниже средней, в то время как по пройденной огнем площади – выше средней. Аналогичная закономерность более высокой степени горимости по пройденной огнем площади зафиксирована для всех авиаотделений.

По количеству лесных пожаров и пройденной огнем площади доминирует июль. В этом месяце зафиксировано в среднем за 14 лет – 40,3% всех пожаров и 52,6 % пройденной огнем площади.

Распределение количества пожаров и пройденной или площади в лесном фонде ХМАО-Югра за 14-летний период позволило предложить производству единую шкалу классов пожарной опасности по условиям погоды. Согласно указанной шкалы, включающей 5 классов пожарной опасности (КПО), пожарная опасность отсутствует при значении комплексного показателя от 0 до 200, что соответствует первому классу пожарной опасности (I КПО). При чрезвычайной пожарной опасности комплексный показатель превышает 2250, что соответствует пятому КПО.

Введение указанной шкалы в практику охраны лесов от пожаров позволит более объективно оценивать пожарную обстановку в лесном фонде ХМАО-Югры и регламентировать работу службы обнаружения и ликвидации лесных пожаров.

Ключевые слова: Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, горимость лесов, класс пожарной опасности, погодные условия.

**SPECIFIED SCALE OF FIRE DANGER CLASSES BY WEATHER CONDITIONS FOR KHANTY-MANSIYSK
AUTONOMOUS OKRUG – YUGRA**

Research article

Godovalov G.A.¹, Eritsov A.M.², Zalesov S.V.^{3*}, Sekerin I.M.⁴, Shcheplyagin P.V.⁵

¹ ORCID : 0000-0002-2309-2302;

² ORCID : 0000-0002-2756-5349;

³ ORCID : 0000-0003-3779-410X;

⁴ ORCID : 0000-0003-3493-4322;

^{1, 3, 4, 5} Ural State Forestry Engineering University, Ekaterinburg, Russian Federation

² Federal Aviation Security Service, Pushkino, Russian Federation

* Corresponding author (zalesovsv[at]m.usfeu.ru)

Abstract

The actual flammability of forests of Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra (KhMAO-Yugra) for the period from 2010 to 2023 by air departments is analysed. It was found that the frequency of forest fires is characterized by a lower than average degree of burning, while the area covered by fire is higher than average. A similar pattern of a higher degree of burning in terms of the area covered by fire was recorded for all air sections.

July dominates in terms of the number of forest fires and the area covered by fire. In this month, 40.3% of all fires and 52.6% of the area covered by fire were recorded on average over 14 years.

The distribution of the number of fires and the area covered in the forest fund of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug-Yugra for the 14-year period allowed to propose a unified scale of fire danger classes according to weather conditions. According to this scale, which includes 5 fire danger classes (FDC), there is no fire danger at the value of the complex indicator from 0 to 200, which corresponds to the first fire danger class (I FDC). In case of extreme fire danger, the complex indicator exceeds 2250, which corresponds to the fifth FFC.

The introduction of this scale into the practice of forest fire protection will allow for a more objective evaluation of the fire situation in the forest fund of Khanty-Mansi Autonomous Okrug-Yugra and regulate the work of the forest fire detection and elimination service.

Keywords: Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra, forest burning, fire danger class, weather conditions.

Введение

Осуществление хозяйственной деятельности на территории лесного фонда должно проводиться с таким расчетом, чтобы обеспечить комфортные и безопасные условия проживания населения [1], [2], [3]. Из всех природных факторов, представляющих опасность для населения, наиболее опасным является природный пожар, а лесной пожар является, в свою очередь, одним из видов природного пожара [4]. Данный вид пожара наносит существенный вред лесному фонду, объектам экономики и представляет опасность для здоровья и жизни людей [5], [6], [7], [8], [9].

Опасность лесных пожаров возрастает в связи с меняющимся климатом [10], что вызывает необходимость совершенствования противопожарного устройства [11], [12], [14], [15], [16], способов тушения лесных пожаров [17], [18], [19], а также формирования пожароустойчивых насаждений [20], [21].

Особенно важно при проектировании охраны лесов от пожаров иметь объективные данные об условиях погоды и возможности возникновения и распространения лесных пожаров при данных условиях. В практике охраны лесов от пожаров используются шкалы классов пожарной опасности (КПО) по условиям погоды. Указанные шкалы имеют, как правило, пять КПО и характеризуют пожарную опасность в зависимости от комплексного показателя. Так, в частности, применяемая на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югра (ХМАО-Югра) шкала, утвержденная Рослесхозом 9 октября 2013 г. № 288, оценивает пожарную опасность по условиям погоды от отсутствующей I КПО до чрезвычайной V КПО. При этом величина комплексного показателя варьируется от 0 до 500 при I КПО и более 6000 при V КПО.

Существуют и другие шкалы пожарной опасности [22], при этом большинство ученых сходны в мнении, что региональные шкалы пожарной опасности по условиям погоды должны разрабатываться сезонно. Другими словами, более эффективно использовать не одну, а три шкалы. Первая охватывает период с апреля по май, вторая – с июня по август и третья – с сентября по октябрь.

Однако введение новых шкал требует должного обоснования, поскольку от точности указанных шкал в конечном счете зависит уровень охраны лесов от пожаров и оперативность работы служб пожаротушения.

Цель, объекты и методика исследований

Цель работы – анализ горимости лесов ХМАО-Югры по авиаотделениям за период с 2010 по 2023 гг. по месяцам и установление на этой основе целесообразности составления для региона нескольких шкал КПО.

Объектом исследований служил лесной фонд ХМАО-Югры, включающий 13 авиаотделений.

В процессе исследований была проанализирована горимость лесов за период с 2010 по 2023 гг. как в целом по округу, так и по авиаотделениям. При этом установлены показатели относительных частоты и горимости лесов. При оценке горимости лесов использовалась шкала, предложенная Росгипролес (табл. 1). Особое внимание было уделено анализу количества пожаров и пройденной огнем площади по месяцам и КПО по действовавшей шкале, при этом предложена авторская шкала, более объективно оценивающая пожарную обстановку.

Таблица 1 - Шкала оценки фактической горимости

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.142.102.1>

Средняя фактическая горимость лесов		Степень относительной горимости лесов	Класс фактической горимости лесов
по числу случаев на 1 млн га площади, шь. (частота пожаров)	по пройденной огнем площади на 1 тыс. га, га (горимость)		
201 и более	Более 3	Чрезвычайная	1а
101–200	1,51–3,0	Высокая	1
51–100	1,01–1,5	Выше средней	2
21–50	0,51–1,0	Средняя	3
5–20	0,1–0,5	Ниже средней	4
Менее 5	Менее 0,1	Низкая	5

Основные результаты

Особое внимание было уделено анализу количества пожаров и пройденной огнем площади по месяцам и КПО по действовавшей шкале, при этом предложена авторская шкала, более объективно оценивающая пожарную обстановку.

3.1. Результаты и обсуждение

Выполненные исследования показали, что площадь лесного фонда ХМАО-Югры составляет около 49352 тыс. га и охрану данной территории от лесных пожаров осуществляют 12 филиалов и одно отделение Базы охраны лесов. За период с 2010 по 2023 гг. горимость лесов на территории округа варьировалась от низкой в 2014, 2015 и 2019 гг. до чрезвычайной в 2022 г. при варьировании по количеству пожаров низкой в 2014, 2015, 2018, 2019 гг. до средней в 2012 г. (табл. 2).

Таблица 2 - Горимость лесов ХМАО-Югры за период с 2010 по 2023 гг

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.142.102.2>

Год	Возникло пожаров, шт.	Общая площадь пройденная пожарами, га	Средняя площадь одного пожара, га	Относительная горимость			
				По числу случаев		По пройденной огнем площади	
				шт. на 1 млн га территории	степень горимости	га на 1 тыс. га территории	степень горимости
2010	432	53617,7	124,1	8,8	Ниже средней	1,09	Выше средней
2011	802	38058,9	47,5	16,3	Ниже средней	0,77	средняя
2012	1496	114923,2	76,8	30,3	средняя	2,33	высокая
2013	615	52103,4	84,7	12,5	Ниже средней	1,06	Выше средней
2014	195	1259,3	6,5	4,0	низкая	0,03	низкая
2015	205	1637,9	8,0	4,2	низкая	0,03	низкая
2016	431	7883,2	18,3	8,7	Ниже средней	0,16	Ниже средней
2017	376	58284,7	155,0	7,6	Ниже средней	1,18	Выше средней
2018	215	6606,6	30,7	4,4	низкая	0,13	Ниже средней
2019	205	4032,5	19,7	4,2	низкая	0,08	низкая
2020	464	143866,8	310,1	9,4	Ниже средней	2,92	высокая
2021	330	17687,0	53,6	6,7	Ниже средней	0,36	Ниже средней
2022	446	440124,3	986,8	9,0	Ниже средней	8,92	чрезвычайная
2023	682	66211,3	97,1	13,8	Ниже средней	1,34	Выше средней
Итого	6894	1006297	146,0	10,0	Ниже средней	1,46	Выше средней
Средний балл	-	-	-	4,21	-	2,86	-

Материалы таблицы 2 свидетельствуют, что относительная горимость по пройденной огнем площади за анализируемый период превышала таковую по количеству лесных пожаров, что согласуется с материалами предыдущих исследований [22] и характерно практически для всех авиаотделений (табл. 3).

Таблица 3 - Распределение пожаров в ХМАО-Югре по филиалам авиабазы за период с 2010 по 2023 гг

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.142.102.3>

Филиал (авиаотделение)	Возникло пожаров, шт.	Общая площадь, пройденная пожарами, га	Средняя площадь одного пожара, га	Относительная горимость			
				по числу случаев		по пройденной огнем площади	
				на 1 млн га территории, шт.	степень горимости	на 1 тыс. га территории, га	степень горимости
Белоярский	599	113879,7	190,1	10,9	Ниже средней	2,06	Высокая
Березовский	261	46580,69	178,5	9,5	Ниже средней	1,70	Высокая
Игримски	122	87916,5	720,6	10,4	Ниже	7,49	Чрезвычайная

й					средней		йная
Ларьякский	336	31624,09	94,1	5,1	Ниже средней	0,48	Ниже средней
Луговской	663	55088,58	83,1	18,3	Ниже средней	1,52	Высокая
Нижневартовский	553	25881,33	46,8	11,0	Ниже средней	0,51	Средняя
Няганский	747	129771,4	173,7	16,8	Ниже средней	2,92	Высокая
Радужнинский	35	2205,2	63,0	0,8	Низкая	0,05	Низкая
Саранпульский	283	85092,24	399,7	6,0	Ниже средней	1,80	Высокая
Советский	1022	293297,6	287,0	15,7	Ниже средней	4,49	Чрезвычайная
Сургутский	1064	49681,31	46,7	7,1	Ниже средней	0,33	Ниже средней
Урайский	490	34077,13	69,5	17,4	Ниже средней	1,21	Выше средней
Ханты-Мансийский	719	51200,92	71,2	11,0	Ниже средней	0,78	Средняя
Всего	6894	1006297	146,0	10,0	Ниже средней	1,46	Выше средней

Из всех филиалов выделяется Радужнинское, где за анализируемый период зафиксированы самые низкие показатели как по количеству лесных пожаров, так и по пройденной ими площади.

Более наглядную картину об относительной горимости лесов по авиаотделениям за 14-летний период позволяют получить данные, приведенные в таблице 4.

Таблица 4 - Количество лет с относительной горимостью по количеству лесных пожаров на 1 млн га по авиаотделениям за период с 2010 по 2023 гг

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.142.102.4>

Филиал, авиаотделение	Количество лет с относительной горимостью, шт.				Средний класс фактической горимости
	Выше средней	Средняя	Ниже средней	Низкая	
Белоярское	0	3	6	5	4,14
Березовское	0	3	5	6	4,21
Игримское	0	1	12	1	4,00
Ларьякское	0	1	1	12	4,79
Луговское	1	4	8	1	3,64
Нижневартовское	1	0	6	7	4,36
Няганское	1	1	10	2	3,93
Радужнинское	0	0	1	13	4,93
Саранпульское	1	0	7	6	4,29
Советское	1	3	10	0	3,64
Сургутское	0	1	4	9	4,57
Урайское	1	5	8	0	3,50
Ханты-Мансийское	0	1	10	3	4,14
По округу	0	1	9	4	4,21

Согласно материалам табл. 4 относительная горимость по количеству лесных пожаров в большинстве авиаотделений характеризуется как низкая и ниже средней. Последнее характерно и для показателей относительной горимости по пройденной огнем площади. Однако в последнем случае имеют место годы с чрезвычайной пожарной опасностью (табл. 5).

Таблица 5 - Количество лет с относительной горимостью по пройденной огнем площади по авиаотделениям за период с 2010 по 2023 гг

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.142.102.5>

Филиал, авиаотделение	Количество лет с относительной горимостью по площади, шт.						Средний класс фактической горимости
	Чрезвычайная	Высокая	Выше средней	Средняя	Ниже средней	Низкая	
Белоярское	2	2	1	0	4	5	3,21
Березовское	3	0	1	1	2	7	3,43
Игримское	2	0	1	1	1	9	3,86
Ларьякское	1	0	0	1	2	10	4,36
Луговское	2	2	0	1	5	4	3,21
Ниженартовское	2	2	1	3	3	3	2,86
Радужнинское	0	0	0	0	2	12	4,86
Саранпульское	1	1	0	2	2	8	3,93
Советское	0	1	0	2	3	8	4,21
Урайское	1	4	2	0	5	2	2,71
Ханты-Мансийское	1	0	3	0	5	5	3,64
По округу	1	2	4	1	3	3	2,86

Для планирования работы служб обнаружения и ликвидации лесных пожаров очень важно иметь распределение их по месяцам (табл. 6).

Таблица 6 - Распределение количества лесных пожаров по территории лесного фонда ХМАО-Югры по месяцам за период с 2010 по 2023 гг

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.142.102.6>

Месяц	Количество пожаров		Пройденная огнем площадь		Средняя площадь пожара, га
	шт.	%	га	%	
Апрель	18	0,3	122,65	0,01	6,8
Май	938	13,6	48645,15	4,83	51,9
Июнь	1722	25,0	90684,18	9,01	52,7
Июль	2781	40,3	529259,2	52,59	190,3
Август	1266	18,4	335745,6	33,36	265,2
Сентябрь	165	2,4	1838,08	0,18	11,1
Октябрь	4	0,1	1,85	0	0,5
Итого	6894	100	1006297,71	100	146

Материалы таблицы 6 наглядно свидетельствуют о том, что для округа характерен один пожарный максимум в июле. На указанный месяц приходится 40,3 % от общего количества лесных пожаров и 52,59 % от пройденной огнем площади.

Учитывая горимость лесов в зависимости от классов пожарной опасности по условиям погоды, нами была предложена единая шкала, приведенная в таблице 7.

Таблица 7 - Предлагаемая шкала классов пожарной опасности по условиям погоды для Ханты-Мансийского автономного округа – Югра

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.142.102.7>

КПО по условиям погоды	Величина комплексного показателя	Степень пожарной опасности
I	0–200	Отсутствует
II	201–600	Малая
III	601–1300	Средняя
IV	1301–2250	Высокая
V	Более 2250	Чрезвычайная

Поскольку для ХМАО-Югры было предложено несколько шкал пожарной опасности по условиям погоды, считаем целесообразным выполнить их сравнение с учетом распределения пожаров за период с 2010 по 2023 гг. по классам пожарной опасности (табл. 8).

Таблица 8 - Распределение количества лесных пожаров в ХМАО-Югра по различным шкалам классов пожарной опасности

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.142.102.8>

КПО по условиям погоды	Количество лесных пожаров согласно шкал пожарной опасности							
	Федеральная (приказ № 287)		Региональная шкала ХМАО-Югры (приказ № 288)		Предложенная авиабазой ХМАО-Югры 2023 г.		Предложенная авторами 2024 г.	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
I	603	8,7	1134	16,4	409	5,9	347	5,0
II	1733	25,1	1439	20,9	1008	14,6	999	14,5
III	3800	55,1	2925	42,4	1551	22,5	1713	24,8
IV	699	10,1	1127	16,3	1518	22,0	1612	23,4
V	59	0,9	269	3,9	2408	34,9	2223	32,2
Всего	6894	100	6894	100	6894	100	6894	100

Приведенные в таблице 8 данные свидетельствуют, что федеральная шкала, утвержденная приказом № 287 от 5 июля 2011 г., и региональная шкала, утвержденная приказом № 288 от 9 октября 2013 г., не в полной мере соответствуют условиям ХМАО-Югры. Последнее подтверждает тот факт, что на I КПО, согласно указанных шкал, приходится 8,7 и 16,4% всех зафиксированных за анализируемый период лесных пожаров, в то время как на I КПО, когда пожарная опасность отсутствует, может приходиться не более 5 % пожаров.

Шкала пожарной опасности, предложенная в 2023 г. бюджетным учреждением (БУ) ХМАО-Югры «База авиационной и наземной охраны лесов», близка к предлагаемой нами. Однако она гораздо сложнее на практике, поскольку распределяет пожароопасный сезон на три периода: с апреля по май; с июня по август и с сентября по октябрь. Для каждого периода предлагаются свои значения комплексного показателя в разрезе КПО. При этом доля лесных пожаров в сентябре-октябре за 14-летний период не превышает 2,5 % по количеству и 0,18% по площади.

Указанные обстоятельства свидетельствуют в пользу шкалы КПО по условиям погоды, предлагаемой авторами.

Заключение

1. Специфической особенностью горимости лесов ХМАО-Югры являются более низкие показатели фактической горимости по количеству лесных пожаров в сравнении с пройденной огнем площадью.

2. За период с 2010 по 2023 гг. лесные пожары фиксировались ежегодно во всех филиалах (авиаотделениях) БУ ХМАО-Югры «База авиационной охраны лесов». Наиболее опасными по количеству лесных пожаров были 2012 г. (30,3 шт. на 1 млн га), а по пройденной огнем площади 2022 г. (8,92 га на 1 тыс. га территории лесного фонда), при средних значениях по округу 10,0 и 1,43, соответственно.

3. Для округа характерен один пожарный максимум в июле, как по количеству пожаров, так и пройденной ими площади.

4. Для определения КПО по условиям погоды предложена специальная шкала, позволяющая более объективно, чем другие шкалы, оценивать пожарную обстановку.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Астратова Г.В. Качество жизни: вчера, сегодня, завтра. Актуальные проблемы вступления России в ВТО / Г.В. Астратова, А.В. Мехренцев, Л.И. Пономарева и др. — Екатеринбург: Стратегия позитиваТМ, 2012. — С. 106–111.
2. Астратова Г.А. Качество жизни: проблемы и перспективы XXI века / Г.А. Астратова, А.В. Мехренцев, М.И. Хрущева и др. — Екатеринбург: Стратегия позитива ТМ, 2013. — 532 с.
3. Силин Я.П. Жилищно-коммунальное хозяйство и качество жизни в XXI веке: экономические модели, новые технологии и практика управления / Я.П. Силин, Г.В. Астратова и др. — Москва; Екатеринбург: Науковедение, 2017. — 600 с.
4. Залесов С.В. Лесная пирология. Термины, понятия, определения: Учебный справочник / С.В. Залесов, Е.С. Залесова. — Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. — 54 с.
5. Шубин Д.А. Послепожарный отпад деревьев в сосновых насаждениях Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края / Д.А. Шубин, С.В. Залесов // Аграрный вестник Урала. — 2013. — № 5 (111). — С. 39–41.
6. Шубин Д.А. Последствия лесных пожаров в сосняках Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края / Д.А. Шубин, С.В. Залесов. — Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. — 127 с.
7. Шубин Д.А. Влияние пожаров на компоненты лесного биогеоценоза в Верхне-Обском боровом массиве / Д.А. Шубин, А.А. Малиновских, С.В. Залесов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2013. — № 6 (44). — С. 205–208.
8. Кректунов А.А. Охрана населенных пунктов от природных пожаров / А.А. Кректунов, С.В. Залесов. — Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2017. — 162 с.
9. Архипов Е.В. Динамика лесных пожаров в Республике Казахстан и их экологические последствия / Е.В. Архипов, С.В. Залесов // Аграрный вестник Урала. — 2017. — № 4 (158). — С. 10–15.
10. Лескинен П. Леса России и изменение климата. Что нам может сказать наука 11 / П. Лескинен, М. Линднер, П.-Й Веркерк [и др.] — Йёнсуу: Европейский институт леса, 2020. — 140 с.
11. Залесов С.В. Обнаружение и тушение лесных пожаров / С.В. Залесов, М.П. Миронов. — Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2004. — 138 с.
12. Залесов С.В. Организация противопожарного устройства насаждений, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях / С.В. Залесов, А.Г. Магасумова, Н.Н. Новоселова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2010. — № 4 (66). — С. 60–63.
13. Залесов С.В. Уточненная шкала распределения участков лесного фонда по классам природной пожарной опасности / С.В. Залесов, Г.А. Годовалов, Е.Ю. Платонов // Аграрный вестник Урала. — 2013. — № 10 (116). — С. 45–49.
14. Залесов С.В. Система пожаротушения NATISK для остановки и локализации лесных пожаров / С.В. Залесов, Г.А. Годовалов, А.А. Кректунов // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — № 3. — С. 70–76.
15. Залесов С.В. Новый способ создания заградительных и опорных противопожарных полос / С.В. Залесов, Г.А. Годовалов, А.А. Кректунов [и др.] // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. — 2014. — № 3 (31). — С. 90–95.
16. Чижов Б.Е. Противопожарное обустройство лесов южной тайги, лесостепи Западной Сибири и Урала / Б.Е. Чижов, С.В. Залесов, Г.Г. Терехов [и др.] // Лесохозяйственная информация. — 2022. — № 2. — С. 13–33. — DOI: 10.24419.LNI.2304-3083.2022.2.02.
17. Марченко В.П. Горимость ленточных боров При-иртышья и пути ее минимизации на примере ГУ ГЛПР «Ертыс Орманы» / В.П. Марченко, С.В. Залесов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2013. — № 10 (108). — С. 55–59.
18. Секерин И.С. Опыт тушения торфяных пожаров на Среднем Урале / И.С. Секерин, А.М. Ерицов, А.А. Кректунов и др. // Международный научно-исследовательский журнал. — 2022. — № 5 (199). — Ч. 2. — С. 81–85. — DOI: 10.23670/IRJ.2022.119.5.014.
19. Секерин И.М. Опыт тушения торфяных пожаров подтоплением / И.М. Секерин, С.В. Залесов, А.А. Кректунов // Сибирский лесной журнал. — 2023. — № 6. — С. 119–127. — DOI: 10.15372/SJFS20230612.
20. Данчева А.В. Влияние рубок ухода на биологическую и пожарную устойчивость сосновых древостоев / А.В. Данчева, С.В. Залесов // Аграрный вестник Урала. — 2016. — № 3 (145). — С. 56–61.

21. Данчева А.В. Влияние рубок ухода на биологическую устойчивость сосняков защитного назначения Северного Казахстана / А.В. Данчева, С.В. Залесов // Лесной вестник. — 2022. — Т. 26. — № 4. — С. 5–13. — DOI: 10.18698/2542-1468-2022-4-5-13.

22. Архипов В.А. Местные шкалы пожарной опасности по условиям погоды для ленточных боров Прииртышья / В.А. Архипов, Е.В. Архипов, С.В. Залесов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. — 2017. — № 3. — С. 88–92.

23. Залесов С.В. Пожары и их последствия в Западной Сибири / С.В. Залесов, Е.П. Платонов, Е.Ю. Платонов. — Екатеринбург: УГЛУТУ, 2022. — 191 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Astratova G.V. Kachestvo zhizni: vchera, segodnya, zavtra. Aktual'nye problemy vstupleniya Rossii v VTO [Quality of life: yesterday, today, tomorrow. Current problems of Russia's accession to the WTO] / G.V. Astratova, A.V. Mekhrencev, L.I. Ponomareva et al. — Yekaterinburg: Positive Strategy TM, 2012. — P. 106–111. [in Russian]

2. Astratova G.A. Kachestvo zhizni: problemy i perspektivy XXI veka [Quality of life: problems and prospects of the XXI century] / G.A. Astratova, A.V. Mekhrencev, M.I. Hrushcheva et al. — Yekaterinburg: Positive Strategy TM, 2013. — 532 p. [in Russian]

3. Silin Ya.P. Zhilishchno-kommunal'noe hozyajstvo i kachestvo zhizni v XXI veke: ekonomicheskie modeli, novye tekhnologii i praktika upravleniya [Housing and communal services and quality of life in the 21st century: economic models, new technologies and management practices] / Ya.P. Silin, G.V. Astratova et al. — Moscow; Yekaterinburg: Naukovedenie, 2017. — 600 p. [in Russian]

4. Zalesov S.V. Lesnaya pirologiya. Terminy, ponyatiya, opredeleniya: Uchebnyj spravochnik [Forest pirology. Terms, concepts, definitions: training manual] / S.V. Zalesov, E.S. Zalesova. — Yekaterinburg: Urals State Forestry Engineering Univ., 2014. — 54 p. [in Russian]

5. Shubin D.A. Poslepozhar'nyj otpad derev'ev v sos-novyh nasazhdeniyah Priobskogo vodoohrannogo sosnovoberezovogo leso-hozyajstvennogo rajona Altajskogo kraja [Post-fire fall of trees in pine plantations of the Priobsky water protection pine-birch forestry district of the Altai Territory] / D.A. Shubin, S.V. Zalesov // Agrarnyj vestnik Urala [Agrarian Bulletin of the Urals]. — 2013. — № 5 (111). — P. 39–41. [in Russian]

6. Shubin D.A. Posledstviya lesnyh pozharov v sosnya-kah Priobskogo vodoohrannogo sosnovoberezovogo lesohozyajstvennogo rajona Altajskogo kraja [The consequences of forest fires in the pine forests of the Priobsky water protection pine-birch forestry district of the Altai Territory] / D.A. Shubin, S.V. Zalesov. — Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, 2016. — 127 p. [in Russian]

7. Shubin D.A. Vliyaniye pozharov na komponenty lesnogo biogeocenoza v Verhne-Obskom borovom massive [The effect of fires on the components of the forest biogeocenosis in the Upper Ob forest massif] / D.A. Shubin, A.A. Malinovskih, S.V. Zalesov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Proceedings of the Orenburg State Agrarian University]. — 2013. — № 6 (44). — P. 205–208. [in Russian]

8. Krektunov A.A. Ohrana naselennykh punktov ot pri-rodnykh pozharov. [Protection of settlements from wildfires] / A.A. Krektunov, S.V. Zalesov. — Yekaterinburg: Urals Institute of State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations, 2017. — 162 p. [in Russian]

9. Arhipov E.V. Dinamika lesnykh pozharov v Respublike Kazahstan i ih ekologicheskie posledstviya [Dynamics of forest fires in the Republic of Kazakhstan and their environmental consequences] / E.V. Arhipov, S.V. Zalesov // Agrarnyj vestnik Urala [Agrarian Bulletin of the Urals]. — 2017. — № 4 (158). — P. 10–15. [in Russian]

10. Leskinen P. Lesa Rossii i izmenenie klimata. Chto nam mozhet skazat' nauka 11 [Forests of Russia and climate change. What can science tell us 11] / P. Leskinen, M. Lindner, P.-J. Verkerk et al. — Joensuu: European Forest Institute, 2020. — 140 p. [in Russian]

11. Zalesov S.V. Obnaruzhenie i tusheniye lesnykh po-zharov. [Detection and extinguishing of forest fires] / S.V. Zalesov, M.P. Mironov. — Yekaterinburg: Ural State Forestry Engineering University, 2004. — 138 p. [in Russian]

12. Zalesov S.V. Organizatsiya protivopozharnogo ustrojstva nasazhdenij, formiruyushchihysya na byvshih sel'skohozyajstvennykh ugod'yah [Organization of fire-fighting device of plantings formed on former agricultural lands] / S.V. Zalesov, A.G. Magasumova, N.N. Novoselova // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Altai State Agrarian University]. — 2010. — № 4 (66). — P. 60–63. [in Russian]

13. Zalesov S.V. Utochnennaya shkala raspredeleniya uchastkov lesnogo fonda po klassam prirodnoj pozhar-noj opasnosti [The updated scale of distribution of forest fund plots by classes of natural fire danger] / S.V. Zalesov, G.A. Godovalov, E.YU. Platonov // Agrarnyj vestnik Urala [Agrarian Bulletin of the Urals]. — 2013. — № 10 (116). — P. 45–49. [in Russian]

14. Zalesov S.V. Sistema pozharo-tusheniya NATISK dlya ostanovki i lokalizatsii lesnykh pozharov [NATISK fire extinguishing system for stopping and localizing forest fires] / S.V. Zalesov, G.A. Godovalov, A.A. Krektunov // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya [Modern problems of science and education]. — 2014. — № 3. — P. 70–76. [in Russian]

15. Zalesov S.V. Novyj sposob sozdaniya zagraditel'nykh i opornykh protivopozharnykh polos [A new way to create protective and supporting fire protection strips] / S.V. Zalesov, G.A. Godovalov, A.A. Krektunov [et al.] // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Bashkir State Agrarian University]. — 2014. — № 3 (31). — P. 90–95. [in Russian]

16. Chizhov B.E. Protivopozharnoe obustrojstvo lesov yuzhnoj tajgi, lesostepi Zapadnoj Sibiri i Urala [Fire-fighting arrangement of forests of the southern taiga, forest-steppe of Western Siberia and the Urals] / B.E. Chizhov, S.V. Zalesov, G.G. Terekhov [et al.] // Lesohozyajstvennaya informatsiya [Forestry information]. — 2022. — № 2. — P. 13–33. — DOI: 10.24419.LHI.2304-3083.2022.2.02. [in Russian]

17. Marchenko V.P. Gorimost' lentochnyh borov Pri-irtysh'ya i puti ee minimizacii na primere GU GLPR «Ertys Ormany» [The burnability of the belt bores of the Irtysh region and ways to minimize it on the basis of the State Enterprise GLPR "Yertys Ormany"] / V.P. Marchenko, S.V. Zalesov // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Altai State Agrarian University]. — 2013. — № 10 (108). — P. 55–59. [in Russian]
18. Sekerin I.S. Opyt tusheniya torfyanyh pozharov na Srednem Urale [Experience in extinguishing peat fires in the Middle Urals] / I.S. Sekerin, A.M. Ericov, A.A. Krektunov [et al.] // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal [International Research Journal]. — 2022. — № 5 (199). — Pt. 2. — P. 81–85. — DOI: 10.23670/IRJ.2022.119.5.014. [in Russian]
19. Sekerin I.M. Opyt tusheniya torfyanyh pozharov podtopleniem [Experience in extinguishing peat fires in the Middle Urals] / I.M. Sekerin, S.V. Zalesov, A.A. Krektunov // Sibirskij lesnoj zhurnal [Siberian Forestry Journal]. — 2023. — № 6. — P. 119–127. — DOI: 10.15372/SJFS20230612. [in Russian]
20. Dancheva A.V. Vliyanie rubok uhoda na biologicheskuyu i pozharnuyu ustojchivost' sosnovyh drevostoev [The effect of logging on the biological and fire resistance of pine stands] / A.V. Dancheva, S.V. Zalesov // Agrarnyj vestnik Urala [Agrarian Bulletin of the Urals]. — 2016. — № 3 (145). — P. 56–61. [in Russian]
21. Dancheva A.V. Vliyanie rubok uhoda na biologicheskuyu ustojchivost' sosnyakov zashchitnogo naznacheniya Severnogo Kazakhstana [The impact of logging on the biological stability of pine forests for protective purposes in Northern Kazakhstan] / A.V. Dancheva, S.V. Zalesov // Lesnoj vestnik [Forestry Bulletin]. — 2022. — Vol. 26. — № 4. — P. 5–13. — DOI: 10.18698/2542-1468-2022-4-5-13. [in Russian]
22. Arhipov V.A. Mestnye shkaly pozha-noj opasnosti po usloviyam pogody dlya lentochnyh borov Priirtysh'ya [Local fire hazard scales according to weather conditions for ribbon forests of the Irtysh region] / V.A. Arhipov, E.V. Arhipov, S.V. Zalesov // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Bashkir State Agrarian University]. — 2017. — № 3. — P. 88–92. [in Russian]
23. Zalesov S.V. Pozhary i ih posledstviya v Zapadnoj Sibiri [Fires and their consequences in Western Siberia] / S.V. Zalesov, E.P. Platonov, E.Yu. Platonov. — Yekaterinburg: USLTU, 2022. — 191 p. [in Russian]