

Научная статья

УДК 630*431.1(470.54)

DOI 10.48012/1817-5457_2025_1_96-101

ШКАЛА КЛАССОВ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПО УСЛОВИЯМ ПОГОДЫ ДЛЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Секерин Илья Михайлович¹, Годовалов Геннадий Александрович²,
Ерицов Андрей Маркелович³, Залесов Сергей Вениаминович^{4✉},
Крекунов Алексей Александрович⁵

^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
Екатеринбург, Россия

⁵Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, Россия

⁴zalesovsv@m.usfeu.ru

Аннотация. Цель работы – уточнение шкалы пожарной опасности, используемой в Свердловской области, для совершенствования работы подразделений и служб, занятых на охране лесов. При выполнении работ использованы материалы, характеризующие горимость лесного фонда Свердловской области и смежных регионов. На основе анализа шкал пожарной опасности по условиям погоды установлено, что они не в полной мере соответствуют предъявляемым требованиям. В результате снижается эффективность охраны лесов от пожаров. В целях устранения указанного недостатка для каждого пожара за период с 2012 по 2022 г. были установлены значения комплексного показателя пожарной опасности по шкале В. Г. Нестерова и рекомендациям ученых ЛенНИИЛХ по показателям влажности напочвенного покрова ПВ-1 и подстилки ПВ-2. Установлено, что пожароопасный сезон в Свердловской области характеризуется существенной неоднородностью. Последнее вызывает необходимость разработки двух шкал пожарной опасности по условиям погоды. Наиболее объективным для расчета класса пожарной опасности по условиям погоды является показатель ПВ-1. На основе указанного показателя разработаны и предложены производству для Свердловской области шкалы пожарной опасности по условиям погоды на два временных периода: с апреля по май и с июня по октябрь.

Ключевые слова: Свердловская область, класс пожарной опасности, шкалы пожарной опасности, комплексный показатель пожарной опасности по условиям погоды.

Для цитирования: Шкала классов пожарной опасности по условиям погоды для Свердловской области / И. М. Секерин, Г. А. Годовалов, А. М. Ерицов [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. № 1 (81). С. 96-101. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2025_1_96-101.

Актуальность. Сохранение и защита лесов от природных пожаров могут быть обеспечены только при условии правильной организации работ по противопожарному устройству и продуманной четкой работе всех подразделений, связанных с обнаружением загораний, доставкой пожарных подразделений к месту пожара, умелой ликвидацией последнего [5, 16, 19].

Естественно, что при различных условиях погоды регламент работ служб пожаротушения будет существенно различаться [3, 4]. Так, в дождливую погоду, когда горючие материалы не способны к горению, логично снижение внимания к охране лесов от пожаров. Напротив, при длительном периоде сухой жаркой погоды вероятность возникновения пожаров резко возрастает, что, в свою очередь, вызывает необходимость уделять охране лесов от пожаров повышенное внимание. Естественно, что помимо условий погоды на горимость

лесов оказывают влияние виды и масса напочвенных горючих материалов, наличие потенциальных источников огня и другие факторы.

Однако в большинстве случаев определяющим фактором возникновения и быстрого распространения лесного пожара являются погодные условия [11, 12, 14]. Так, при длительном выпадении морозящих осадков трудно ожидать вспышки лесных пожаров. Именно влияние погодных условий на горимость лесов предопределило разработку специальных шкал потенциальной горимости по условиям погоды, включающих пять классов пожарной опасности (КПО) [2].

КПО является теоретической основой для организации работ лесопожарных организаций в стране. На их основе производится планирование дежурных противопожарных команд, регламентируется режим работы лесопожарных служб, рассчитывается кратность

авиапатрулирования. Также КПО учитывается при расчете сил и средств, необходимых для тушения природных пожаров.

Изучение влияния погодных условий на потенциальную горимость лесов начали в первой половине XX столетия. Так, согласно Инструкции [6], еще в 1939 г. для определения пожарной опасности предлагалось использовать показатели температуры и относительной влажности воздуха, количества выпавших осадков, дефицита влажности, а также скорости и направление ветра.

Недостатки рекомендаций Инструкции [6] обусловили разработку В. Г. Нестеровым специальной шкалы пожарной опасности (ШПО). Согласно указанной шкале [9], потенциальная горимость устанавливалась с учетом температуры и влажности воздуха, а также периода после последнего дождя, при котором выпало более 2,5 мм осадков. КПО по шкале В. Г. Нестерова определялся ежедневно с 12 по 15 часов с начала пожароопасного периода. При этом каждому КПО соответствовала своя величина показателя пожарной опасности (ВППО), таблица 1.

Таблица 1 – Шкала пожарной опасности В. Г. Нестерова

КПО	ВППО	Пожарная опасность
I	0-300	Отсутствует
II	301-1000	Малая
III	1001-4000	Средняя
IV	4001-10000	Высокая
V	Более 10000	Чрезвычайная

Указанная шкала разрабатывалась для европейской части России и, естественно, не может учесть всего разнообразия пирологических и лесорастительных условий в различных регионах страны, что вызвало необходимость разработки региональных шкал пожарной опасности [1, 7, 8, 12, 15].

Цель работы – уточнение шкалы пожарной опасности, используемой в Свердловской области для совершенствования работы подразделений и служб, занятых на охране лесов.

Методика и объекты исследований. При выполнении работ использованы материалы, характеризующие горимость лесного фонда Свердловской области и смежных регионов.

При расчете новой шкалы на пожароопасный период с 2012 по 2022 г. по ближайшей

метеостанции были определены комплексные показатели пожарной опасности, рассчитанные по В. Г. Нестерову, а также по методике, разработанной сотрудниками ЛенНИИЛХ [10, 17]. Таким образом, при разработке ШПО были учтены не только условия погоды, но и влажность напочвенного покрова ПВ–1, а также лесной подстилки ПВ–2.

Результаты и обсуждение. Известно, что в Свердловской области с 2013 г. используется региональная ШПО, представленная в таблице 2.

Таблица 2 – Региональная ШПО, используемая в Свердловской области

КПО	ВППО	Пожарная опасность
I	0-1000	Отсутствует
II	1001-2000	Малая
III	2001-4000	Средняя
IV	4001-6000	Высокая
V	Более 6000	Чрезвычайная

Анализ данных многолетних наблюдений показал, что не все региональные шкалы эффективно отражают возможность появления новых пожаров [13, 18]. Так, в пяти регионах значительная часть пожаров возникает при малой лесопожарной опасности и даже при ее отсутствии (табл. 3). Понятно, что эффективность лесопожарных мероприятий, спланированных на основе таких шкал, будет весьма сомнительна, и существует потребность в создании новых шкал, которые более точно описывали бы влияние погодных условий на появление возгораний.

Таблица 3 – Распределение пожаров по КПО в субъектах Российской Федерации

Субъект РФ	Доля лесных пожаров по КПО, %				
	I	II	III	IV	V
Амурская область	16,64	23,92	46,23	12,47	0,74
Еврейская автономная область	22,18	28,91	39,49	8,42	0,99
Сахалинская область	20,55	41,25	36,24	1,95	0,00
Свердловская область	21,49	25,02	30,60	10,37	12,52
Чукотский автономный округ	18,78	23,18	25,55	28,14	4,35

Значения комплексных показателей, рассчитанных по методикам В. Г. Нестерова, а также по таковым, разработанным сотруд-

никами ЛенНИИЛХ, наносились на график вместе с календарными датами и количеством лесных пожаров (рис. 1).

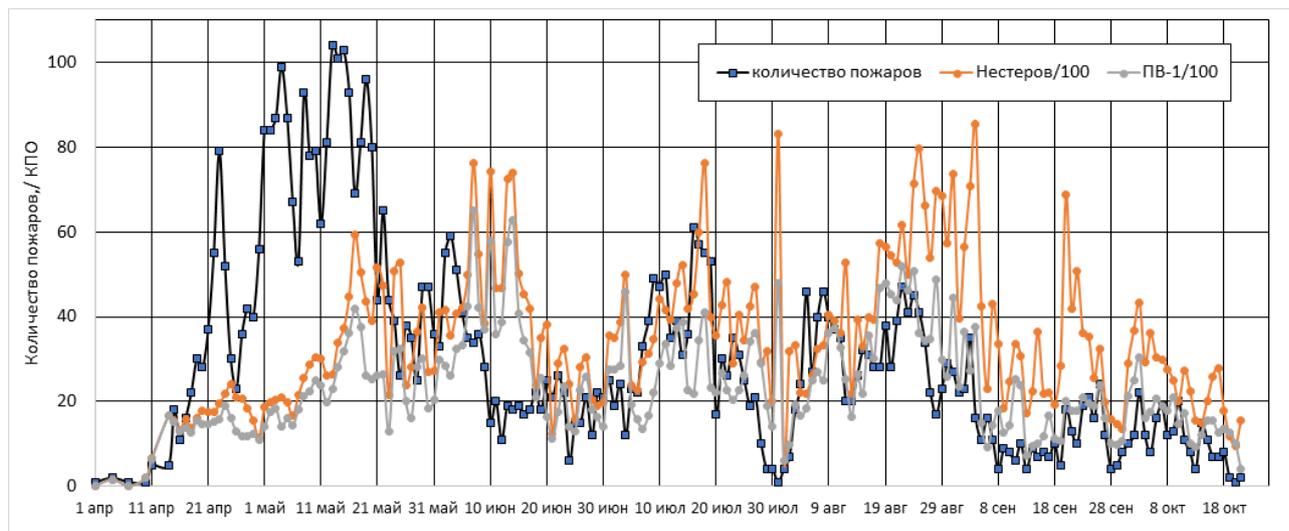


Рисунок 1 – Количество пожаров и класс пожарной опасности, рассчитанный по разным методикам, шт.

На рисунке 1 приведены средние показатели количества лесных пожаров (шт.) по конкретным датам за 11-летний период с 2012 по 2022 гг. и значения комплексных показателей КПО.

Анализ данных, приведенных на рисунке, позволяет выделить две важные закономерности.

Первая: четко заметны два пика горимости. Первый до конца мая, когда при низких значениях КПО наблюдается высокая горимость. Второй – после начала мая, когда при высоких значениях КПО наблюдается низкая горимость.

Вторая: наиболее достоверно описывают ситуацию с появлением новых пожаров при КПО, определенных по методике ПВ-1. Это подтверждается расчетом коэффициента корреляции между значениями КПО и количеством возникновений новых пожаров (табл. 4).

Таблица 4 – Коэффициент корреляции между количеством пожаров и КПО

Методика определения КПО	За весь период	До 31 мая	От 1 июня
В.Г. Нестерова	0,13	0,47	0,41
ПВ-1	0,22	0,56	0,46
ПВ-2	-0,43	0,39	-0,26

Таким образом становится очевидно, что региональная шкала определения класса пожарной опасности должна быть разбита на два сезона (периода) и рассчитываться по методике ПВ-1.

Критерием для распределения служила вероятность возникновения пожара. При первом КПО допускается не более 3, при втором 3,1 – 20, при третьем 20,1 – 45, при четвертом – 45,1–75 и при пятом – 75,1–100 % случаев всех пожаров.

Расчетные показатели приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Расчетные показатели значения комплексного показателя пожарной опасности

КПО	Доля возникающих пожаров, %	Период	
		апрель-май	июнь-октябрь
1	3	0 – 258	0 – 330
2	20	259 – 544	331 – 989
3	45	545 – 1224	990 – 1746
4	75	1225 – 2038	1747 – 3543
5	100	2039 и более	3544 и более

Для удобства пользования шкалой значения комплексного показателя округлены до сотен (табл. 6).

Таблица 6 – Региональная ШПО для Свердловской области, рассчитанная на основе комплексного показателя ПВ-1

Субъект РФ	Временной период пожароопасного сезона	Значения комплексного показателя ПВ-1 по КПО				
		I	II	III	IV	V
Свердловская область	Апрель-май	0-300	301-500	501-1200	1201-2000	Более 2000
	Июнь-октябрь	0-300	300-1000	1001-1700	1701-3500	Более 3500

Выводы:

1. Используемая в настоящее время на территории Свердловской области ШПО не в полной мере отвечает заданным требованиям.

2. Анализ определения КПО по шкале В. Г. Нестерова, по величине влажности почвенного покрова ПВ-1 и подстилки ПВ-2 показал, что наиболее объективным является комплексный показатель, установленный по значению ПВ-1.

3. Для большей объективности установления КПО целесообразно использование двух шкал. Первая охватывает период с апреля по май, вторая с июня по октябрь.

4. На основании выполненных исследований разработаны и рекомендованы производству две шкалы ШПО, более точно отражающие реальную пожарную обстановку, чем действующая шкала.

Список источников

- Архипов В. А., Архипов Е. В., Залесов С. В. Местные шкалы пожарной опасности по условиям погоды для ленточных боров Прииртышья // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2017. № 3. С. 88–92.
- Залесов С. В., Залесова Е. С. Лесная пирология. Термины, понятия, определения. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 54 с.
- Залесов С. В. Лесная пирология. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2021. 396 с.
- Залесов С. В., Миронов М. П. Обнаружение и тушение лесных пожаров. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2004. 138 с.
- Зонально-географические особенности воздействия пожаров на лесообразование светлохвойных насаждений юга Сибири / Л. В. Буряк, О. П. Каменская, Е. А. Кукавская, А. Г. Лузганов. Новосибирск: Наука, 2022. 284 с.
- Инструкция по охране лесов от пожаров. Москва: Наркомлес СССР, 1939. 60 с.
- Курбатский Н. П. Методические указания для опытной разработки местных шкал пожарной опасности в лесах. Ленинград, 1954. 31 с.
- Львов П. Н., Орлов А. И. Профилактика лесных пожаров. Москва: Лесн. пром-сть, 1984. 116 с.

9. Нестеров В. Г. Пожарная охрана лесов. Лесное пожароведение. Москва: Гослесбумиздат, 1945. 176 с.

10. Определение природной пожарной опасности в лесу: методические рекомендации / С. М. Вонский [и др.]. Ленинград: ЛенНИИЛХ, 2081. 50 с.

11. Охрана населенных пунктов, подверженных угрозе лесных пожаров, органами государственного пожарного надзора ФПС МЧС России / А. А. Кректунов, Я. Н. Васьков, А. М. Ерицов, И. М. Секерин // Леса России и хозяйство в них. 2022. № 2 (81). С. 11-18.

12. Пожарная обстановка в лесах Хабаровского края / А. М. Орлов, Ю. А. Андреев, В. В. Чаков, В. В. Позднякова. Хабаровск: Хабаровская краевая типография. 2022. 160 с.

13. Проблемы и перспективы охраны лесов от пожаров / М. А. Шешуков, А. П. Ковалев, А. М. Орлов, В. В. Поздняков // Сибирский лесной журнал. 2020. № 2. С. 14-20.

14. 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.

15. Региональные шкалы оценки пожарной опасности в лесах в зависимости от условий погоды / Ю. З. Шур, А. А. Степченко, Е. Н. Горювая [и др.] // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. Санкт-Петербург: СПбНИИЛХ, 2019. № 3. С. 72-87.

16. Секерин И. М., Ерицов А. М., Залесов С. В. Анализ фактической горимости лесов Уральского федерального округа и пути ее минимизации // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 1 (115). Ч. 1. С. 129-133. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ. 2022. 115.1.026>.

17. Составление и применение местных шкал пожарной опасности в лесу / С. В. Вонский, В. А. Жданко, В. И. Корбут [и др.]. Ленинград: ЛенНИИЛХ, 1975. 58 с.

18. Шешуков М. А., Бруслова Е. В., Позднякова В. В. Современные пожарные режимы в лесах Дальнего Востока // Лесоведение. 2008. № 4. С. 3-9.

19. Kukavskaya E. F., Buryak L. V., Ivanova G. A. [et al.]. Influence of logging on the effects of wildfire in Siberia. *Environmental Research Letters*. 2013; 8: 045034. doi: 10.1088/1748-9326/8/4/045034.

References

1. Arxipov V. A., Arxipov E. V., Zalesov S. V. Mestny'e shkaly' pozharnoj opasnosti po usloviyam pogody` dlya lentochny'x borov Priirty'sh'ya // Vestnik Bashkirskego gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 3. S. 88–92.
2. Zalesov S. V., Zalesova E. S. Lesnaya pirologiya. Terminy, ponyatiya, opredeleniya. Ekaterinburg: Ural. gos. lesotexn. un-t, 2014. 54 s.
3. Zalesov S. V. Lesnaya pirologiya. Ekaterinburg: Ural. gos. lesotexn. un-t, 2021. 396 s.
4. Zalesov S. V., Mironov M. P. Obnaruzhenie i tushenie lesny'x pozharov. Ekaterinburg: Ural. gos. lesotexn. un-t, 2004. 138 s.
5. Zonal'no-geograficheskie osobennosti vozdeystviya pozharov na lesoobrazovanie svetloxyvojn'x nasazhdenij yuga Sibiri / L. V. Buryak, O. P. Kamenskaya, E. A. Kukavskaya, A. G. Luzganov. Novosibirsk: Nauka, 2022. 284 s.
6. Instrukciya po ohrane lesov ot pozharov. Moskva: Narkomles SSSR, 1939. 60 s.
7. Kurbatskij N. P. Metodicheskie ukazaniya dlya opy'tnoj razrabotki mestny'x shkal pozharnoj opasnosti v lesax. Leningrad, 1954. 31 s.
8. L'vov P. N., Orlov A. I. Profilaktika lesny'x pozharov. Moskva: Lesn. prom-st', 1984. 116 s.
9. Nesterov V. G. Pozharnaya ohrana lesov. Lesnoe pozharovedenie. Moskva: Goslesbumizdat, 1945. 176 s.
10. Opredelenie prirodnoj pozharnoj opasnosti v lesu: metodicheskie rekomendacii / S. M. Vonskij [i dr.]. Leningrad: LenNIILX, 2081. 50 s.
11. Ohrana naselenny'x punktov, podverzhenny'x ugroze lesny'x pozharov, organami gosudarstvennogo pozharного nadzora FPS MChS Rossii / A. A. Krekтунов, Ya. N. Vas'kov, A. M. Ericzov, I. M. Sekerin // Lesa Rossii i xozyajstvo v nix. 2022. № 2 (81). S. 11-18.
12. Pozharnaya obstanovka v lesax Xabarovskogo kraja / A. M. Orlov, Yu. A. Andreev, V. V. Chakov, V. V. Pozdnyakova. Xabarovsk: Xabarovskaya kraevaya tipografiya. 2022. 160 s.
13. Problemy` i perspektivy` ohrany` lesov ot pozharov / M. A. Sheshukov, A. P. Kovalev, A. M. Orlov, V. V. Pozdnyakov // Sibirskij lesnoj zhurnal. 2020. № 2. S. 14-20.
14. Protivopozharnoe obustrojstvo lesov yuzhnoj tajgi, lesostepi Zapadnoj Sibiri i Urala / B. E. Chizhov, S. V. Zalesov, G. G. Terexov [i dr.] // Lesoxozyajstvennaya informaciya, 2022. № 2. S. 13-33. DOI: 10.24419. LHI. 2304-3083.2022.2.02.
15. Regional'ny'e shkaly` ocenki pozharnoj opasnosti v lesax v zavisimosti ot uslovij pogody` / Yu. Z. Shur, A. A. Stepchenko, E. N. Gorovaya [i dr.] // Trudy` Sankt-Peterburgskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta lesnogo xozyajstva. Sankt-Petereburg: SPbNIILX, 2019. № 3. S. 72-87.
16. Sekerin I. M., Ericzov A. M., Zalesov S. V. Analiz fakticheskoj gorimosti lesov Ural'skogo federal'nogo okruga i puti ee minimizacii // Mezhdunarodny'j nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 2022. № 1 (115). Ch. 1. S. 129-133. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.115.1.026>.
17. Sostavlenie i primenenie mestny'x shkal pozharnoj opasnosti v lesu / S. V. Vonskij, V. A. Zhdanko, V. I. Korbut [i dr.]. Leningrad: LenNIILX, 1975. 58 s.
18. Sheshukov M. A., Brusova E. V., Pozdnyakova V. V. Sovremennye pozharnye rezhimy` v lesax Dal'nego Vostoka // Lesovedenie. 2008. № 4. S. 3-9.
19. Kukavskaya E. F., Buryak L. V., Ivanova G. A. [et al.]. Influence of logging on the effects of wildfire in Siberia. Environmental Research Letters. 2013; 8: 045034. doi: 10.1088/1748-9326/8/4/045034.

Сведения об авторах:

И. М. Секерин¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
<https://orcid.org/0000-0003-3493-4322>;

Г. А. Годовалов², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
<https://orcid.org/0000-0002-2309-2302>;

А. М. Ерицов³, кандидат сельскохозяйственных наук,
<https://orcid.org/0000-0002-2756-5349>;

С. В. Залесов⁴✉, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
<https://orcid.org/0000-0003-3779-410x>;

А. А. Кректунов⁵, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
<https://orcid.org/0000-0003-2160-3305>

^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», ул. Сибирский тракт, 37, Екатеринбург, Россия, 620100

⁵Уральский институт ГПС МЧС России, ул. Мира, 22, Екатеринбург, Россия, 620062

⁴zalesovsv@m.usfeu.ru

Original article

SCALE OF FIRE DANGER CLASSES ACCORDING TO WEATHER CONDITIONS FOR THE SVERDLOVSK REGION

Ilya M. Sekerin¹, Gennady A. Godovalov², Andrey M. Yeritsov³, Sergey V. Zalesov⁴✉, Alexey A. Krektunov⁵

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

⁵UISFS of EMERCOM of Russia, Yekaterinburg, Russia

⁴zalesovsv@m.usfeu.ru

Abstract. *The purpose of the work is to clarify the fire danger scale used in the Sverdlovsk region to improve the work of departments and services engaged in forest protection. While performing the tasks, materials specific for the fire danger of the forest fund of the Sverdlovsk region and adjacent regions were used. The analysis of fire danger scales according to the weather conditions has established that they do not fully comply with the specified requirements. The result is that the efficiency of forest fire protection reduces. In order to eliminate this disadvantage the values of the complex fire hazard indicator according to the V.G. Nesterov scale and the recommendations of scientists from Leningrad Research Institute of Forestry in terms of soil cover moisture and forest litter were determined for each fire for the period from 2012 to 2022. It has been established that the fire season in the Sverdlovsk region is characterized by significant heterogeneity. The latter necessitates the development of two fire danger scales according to weather conditions. The most objective indicator for fire danger class calculation according to weather conditions is the indicator of soil cover moisture. On the base of this indicator the scales of fire danger according to weather conditions have been developed and proposed for production in the Sverdlovsk region for two time periods: from April to May and from June to October.*

Key words: *Sverdlovsk region, fire danger class, fire danger scales, complex indicator of fire danger according to weather conditions.*

For citation: *Sekerin I. M., Godovalov G. A., Yeritsov A. M., Zalesov S. V., Krektunov A. A. Scale of fire danger classes according to weather conditions for the Sverdlovsk region. The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy. 2025; 1 (81): 96-101. (In Russ.). https://doi.org/10.48012/1817-5457_2025_1_96-101.*

Authors:

I. M. Sekerin¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0003-3493-4322>;

G. A. Godovalov², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-2309-2302>;

A. M. Yeritsov³, Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-2756-5349>;

S. V. Zalesov⁴✉, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0003-3779-410x>;

A. A. Krektunov⁵, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0003-2160-3305>

^{1,2,3,4}Ural State Forest Engineering University, 37 Sibirskiy trakt St., Yekaterinburg, Russia, 620100

⁵UISFS of EMERCOM of Russia, 22 Mira St., Yekaterinburg, Russia, 620062

⁴zalesovsv@m.usfeu.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare that they have no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 12.07.2024; одобрена после рецензирования 21.01.2025;

принята к публикации 03.03.2025.

The article was submitted 12.07.2024; approved after reviewing 21.01.2025; accepted for publication 03.03.2025.