УДК 630*435 (571.56)
https://doi.org/10.31242/2618-9712-2025-30-3-452-464

CC BY 4.0

Оригинальная статья

Весенние пожары в лесах Центральной Якутии: роль антропогенного воздействия и экономические последствия

В. В. Протопопова[1], А. В. Протопопов[2], И. В. Самсонова✉[,2,3,4]

[1]*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск, Российская Федерация*
[2]*Академия наук Республики Саха (Якутия), г. Якутск, Российская Федерация*
[3]*Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Российская Федерация*
[4]*Арктический государственный агротехнологический университет, г. Якутск, Российская Федерация*

✉*IrSam@list.ru*

Аннотация
Весенние лесные пожары в Центральной Якутии остаются актуальной эколого-социально-экономической проблемой. Целью исследования является анализ роли сельскохозяйственных палов как ключевого антропогенного фактора весенних пожаров в лесах Центральной Якутии, а также оценка экономических последствий как самих пожаров, так и запрета на палы, введенного в 2015 г. постановлением Правительства РФ № 1213. Методология включает анализ данных за 25-летний период (2000–2024 гг.), предоставленных Якутской базой «Авиалесохраны» по центральным районам Якутии, полевые экспедиции 2023–2024 гг., ГИС-анализ, фенологический мониторинг и применение классических пирологических методик (Нестерев, Курбатский, Залесов). Результаты исследования показали, что 80–98 % весенних пожаров имеют антропогенное происхождение, причем 60–70 % из них связаны с вышедшими из-под контроля сельхозпалами. Несмотря на запрет, их практика сохраняется как традиционный способ подготовки пастбищ, способствующий раннему отрастанию травы и повышению кормовой базы. Анализ выявил, что запрет не привел к снижению пожарной активности, но наносит скрытый ущерб сельскому хозяйству. Практическая значимость работы заключается в выявлении «окна безопасности» для регулируемых палов – конец апреля–первая пятидневка мая, когда риск перехода огня в лес минимален. Предложена система адаптивного управления огнем, включающая легализацию контролируемых палов, лицензирование, обучение населения и создание регионального центра пирологического мониторинга. Переход от тотального запрета к научно обоснованному регулированию позволит снизить пожарную опасность, сохранить экосистемы и поддержать устойчивое развитие сельских территорий.

Ключевые слова: весенние пожары, сельхозпалы, антропогенное воздействие, Центральная Якутия, пожароопасный сезон, экономические последствия, адаптивное управление огнем

Финансирование. Работа выполнена частично в рамках государственного задания Министерства образования и науки Республики Саха (Якутия) 3.8. «Организационное и научно-методическое сопровождение научно-исследовательских работ в рамках общественного заказа» на 2025 год по теме «Комплексное исследование последствий сельскохозяйственного пала и обжига сельскохозяйственных угодий лесной зоны Якутии» и Проекта № 2 «Разработка механизма повышения качества жизни населения Арктической и Субарктической зон Республики Саха (Якутия)» Программы комплексных научных исследований в Республике Саха (Якутия), направленных на развитие производительных сил и социальной сферы (КНИ-2), и Гранта РНФ № 24-27-20045.

Для цитирования: Протопопова В.В., Протопопов А.В., Самсонова И.В. Весенние пожары в лесах Центральной Якутии: роль антропогенного воздействия и экономические последствия. *Природные ресурсы Арктики и Субарктики*. 2025;30(3):452–464. https://doi.org/10.31242/2618-9712-2025-30-3-452-464

© Протопопова В. В., Протопопов А. В., Самсонова И. В., 2025

Original article

Spring forest fires in Central Yakutia: The role of anthropogenic factors and their economic consequences

Victoria V. Protopopova[1], Albert V. Protopopov[2], Irina V. Samsonova✉[,2,3,4]

[1]*Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russian Federation*
[2]*Academy of Sciences of the Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Russian Federation*
[3]*Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation*
[4]*Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russian Federation*

✉*IrSam@list.ru*

Abstract
Spring forest fires in Central Yakutia continue to pose significant ecological and socio-economic challenges. This study examines the impact of agricultural field burning as a primary anthropogenic contributor to spring forest fires in the region. Furthermore, it assesses the economic consequences of these fires and the effects of the 2015 ban on burning, enacted under Decree No. 1213 by the Government of the Russian Federation. The research methodology includes an analysis of 25 years of data (2000–2024) provided by the Yakut Aerial Forest Fire Centre (Avialesookhrana) for the central districts of Yakutia. This is supplemented by field expeditions conducted during 2023–2024, GIS analysis, phenological monitoring, and the application of established pyrological methods (Nesterev, Kurbatsky, Zalesov). The findings reveal that 80–98% of spring fires are anthropogenic in origin, with 60–70% attributable to uncontrolled agricultural burning. Despite the legislative ban, this practice persists as a traditional method for pasture preparation, promoting early grass regrowth and improving forage availability. The analysis shows that the prohibition has not reduced fire incidence but has produced unintended adverse effects on agricultural productivity. The practical contribution of this research lies in identifying a "safety window" for regulated burns–from late April to the first five days of May–during which the risk of fire spreading to forested areas is minimal. An adaptive fire management framework is proposed, including the legalization of controlled burns, the implementation of licensing procedures, public education initiatives, and the establishment of a regional pyrological monitoring center. Consequently, shifting from a total ban to a scientifically grounded regulatory approach is expected to reduce fire hazards, preserve ecosystems, and promote sustainable rural development.

Keywords: spring fires, agricultural fires, anthropogenic impact, Central Yakutia, fire season, economic consequences, adaptive fire management

Funding. This study was partially conducted within the framework of the state assignment from the Ministry of Education and Science of the Republic of Sakha (Yakutia) No. 3.8, titled "Organizational, scientific and methodological support of research activities" under the Public Order for 2025, focusing on "Comprehensive study of the consequences of agricultural burning on agricultural lands in the forest zone of Yakutia". Specifically, Project No. 2, "Development of a mechanism to improve the quality of life for the population of the Arctic and Subarctic Zones of the Republic of Sakha (Yakutia)", was conducted as part of the Program for Comprehensive Scientific Research (KNI-2) in the Republic of Sakha (Yakutia), aimed to advance productive forces and the social sphere, and was also supported by the Russian Science Foundation (grant No. 24-27-20045).

For citation: Protopopova V.V., Protopopov A.V., Samsonova I.V. Spring forest fires in Central Yakutia: The role of anthropogenic factors and their economic consequences. *Arctic and Subarctic Natural Resources*. 2025;30(3):452–464. (In Russ.); https://doi.org/10.31242/2618-9712-2025-30-3-452-464

Введение

В 2015 г. постановлением Правительства Российской Федерации № 1213 от 10 ноября были внесены изменения в Правила противопожарного режима, направленные на запрет выжигания сухой травянистой растительности на землях сельскохозяйственного назначения. Это решение было принято в целях минимизации рисков возникновения и распространения пожаров, а также обеспечения пожарной безопасности. Изменения коснулись и Республики Саха (Якутия), где традиционно практикуются сельскохозяйствен-

ные палы, являющиеся частью аграрной культуры региона на протяжении многих веков.

Несмотря на установленный запрет, руководство Республики Саха (Якутия) неоднократно предпринимало попытки инициировать проведение регулируемых сельскохозяйственных палов на территории региона. Аргументация в пользу таких мероприятий основывалась на уникальных природно-климатических условиях республики, характеризующихся высокой степенью засушливости и коротким вегетационным периодом. Однако федеральные органы власти не поддержали эти инициативы, ссылаясь на потенциальные риски перехода огня с сельскохозяйственных угодий на лесные массивы, что может представлять угрозу для населенных пунктов и экологическую обстановку и здоровье населения.

Дискуссия вокруг сельскохозяйственных палов вызвала поляризацию общественного мнения. Противники данной практики указывают на ее негативные последствия, включая деградацию почв, снижение содержания органического вещества, уничтожение почвенной фауны и микробиоты, а также выбросы парниковых газов. Кроме того, они подчеркивают высокий риск распространения огня с сельскохозяйственных территорий на лесные массивы и потенциальную угрозу для населенных пунктов.

Сторонники сельскохозяйственных палов, в свою очередь, ссылаются на многовековую историю использования пирогенного фактора в формировании агроценозов и указывают на их практическую пользу: ускорение роста сочной травы, подавление сорняков и вредителей, а также повышение кормовой базы для сельскохозяйственных животных.

Целью настоящей работы является всесторонний анализ весенних лесных пожаров, произошедших в Центральной Якутии, с акцентом на выявление причин их возникновения и сезонную динамику. Особое внимание уделено оценке роли сельскохозяйственных палов как антропогенного фактора, оказывающего влияние на лесные экосистемы региона; анализ экономических последствий как пожаров, так и запрета на проведение сельскохозяйственных палов.

Материалы и методы

В рамках работы был осуществлен сбор и анализ данных о количестве и площади лесных пожаров за двадцатипятилетний период (2000–2024 гг.) в Хангаласском, Мегино-Кангаласском и Верхневилюйском районах, предоставленных Якутской авиабазой «Авиалесохрана». В 2023–2024 гг. были проведены полевые экспедиционные исследования в указанных районах. Анализ горимости выполнен в соответствии с общепринятыми методиками, что обеспечивает возможность дальнейшего изучения пожарной опасности лесов в весенний период [1–3].

Согласно данным пирологического районирования, Хангаласский и Мегино-Кангаласский районы относятся к Центрально-Якутскому среднетаежному лесопожарному округу, в то время как Верхневилюйский район принадлежит к Средне-Вилюйскому среднетаежному лесопожарному округу.

В соответствии с классификацией пирологических районов Российской Федерации, Хангаласский и Мегино-Кангаласский районы расположены в Центрально-Якутской равнинной лесопожарной области и относятся к Центрально-Якутскому среднетаежному пирологическому округу [4].

Для анализа были использованы данные из открытых литературных источников, посвященных лесным пожарам в Якутии [5, 6], а также дополнительная пирологическая литература [7–10]. Хронологический период весенних пожаров в Центральной Якутии практически совпадает с фенологическими фазами динамики растительности, что позволяет четко разграничить весенние и летние пожары в зависимости от наступления фенологического лета, когда прекращение вегетации свежей травы и листьев способствует снижению риска лесных пожаров.

Причины возникновения пожаров устанавливаются на основании отчетов Якутской авиабазы «Авиалесохрана». Однако существует сложность в разграничении пожаров, происходящих в лесных и нелесных зонах, поскольку не всегда данная информация четко фиксируется в отчетах [11–13].

Результаты и обсуждения

Сбор и анализ данных о фактической горимости лесных массивов Центральной Якутии за последние 25 лет (с 2000 по 2024 г.) были выполнены для территорий Хангаласского, Мегино-Кангаласского и Верхневилюйского административных районов. Исследование динамики количества и площади лесных пожаров позволило выявить долгосрочные тенденции и закономерности, характеризующие пожарную активность

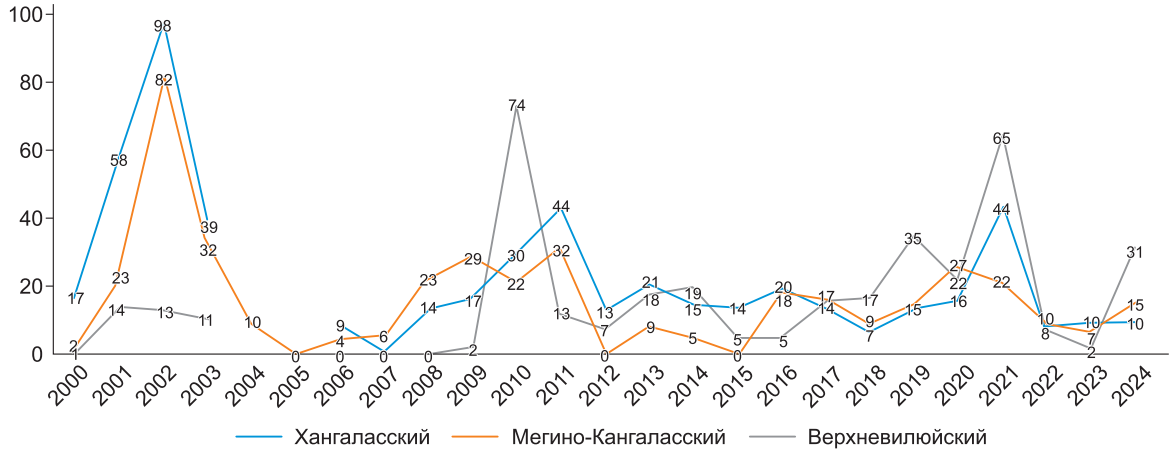

Рис. 1. Динамика частоты лесных пожаров в Хангаласском, Мегино-Кангаласском и Верхневилюйском районах за 2000–2024 гг.

Fig. 1. Dynamics of forest fire frequency in the Khangalassky, Megino-Kangalassky, and Verkhnevilyuysky districts from 2000 to 2024

в данном регионе. Эти данные представлены на рис. 1, который иллюстрирует многолетнюю динамику частоты лесных пожаров на указанных территориях.

Исследуемый регион расположен на Центрально-Якутской аккумулятивной низменной равнине, которая на юге переходит в невысокую пластовую равнину с высотами от 100 до 250 м. Климат характеризуется резко-континентальными и засушливыми условиями, с годовым уровнем осадков в пределах 190–220 мм. Лесистость территории составляет 72 %. Преобладающими лесными формациями являются среднетаежные леса, где лиственница Каяндера занимает около 90 % площади, сосна обыкновенная – 9,5 %, а ель сибирская и береза повислая встречаются в незначительных количествах (не более 1 %). Средний запас древесины составляет 113 м³/га. Наиболее распространенными типами лесов являются лиственничники сухих и среднеувлажненных местопроизрастаний, такие как разнотравно-брусничные, лимнасово-брусничные и брусничные, а также сосняки лишайниковые и толокнянковые, а также травяные березняки с элементами остепнения, известные как «чараны» [9, 14].

Центральная Якутия отличается высокой горимостью лесов по сравнению с другими регионами Республики Саха (Якутия). Это обусловлено аридностью климата и его резко-континентальными характеристиками. В лиственничной светлохвойной тайге пирогенный фактор играет важную роль в формировании и развитии экосистем [7]. Обнаружение лесных пожаров осуществляется с использованием авиационного мониторинга и космических технологий. Тушение пожаров проводится с применением как авиационных средств, так и наземных служб.

Среди типов лесных пожаров доминируют низовые пожары, составляющие около 80 % от общего числа зарегистрированных случаев. При беглых низовых пожарах огонь распространяется по поверхности, уничтожая прошлогоднюю растительность, хвою, мелкий валежник и верхний слой мха или лишайника, не затрагивая глубоко подстилку. Устойчивые низовые пожары характеризуются активным тлением органического слоя. Верховые пожары составляют 7–8 % от общего числа пожаров в обычные годы, однако их доля значительно возросла до почти 50 % в 2021 г. в условиях чрезвычайной пожарной обстановки. В этом же году были зафиксированы редкие для Якутии торфяные пожары, что свидетельствует о высокой интенсивности и глубине горения.

Крупные лесные пожары, площадь которых превышает 200 га, составляют 40 % от общего числа возгораний, но при этом на их долю приходится 89 % всей сгоревшей площади. Это подчеркивает важность раннего обнаружения и оперативного реагирования на крупные пожары. Пожароопасный сезон в данном регионе условно делится на весенний (май) и летний (июнь–сентябрь) периоды. В засушливые годы может наблюдаться также осенний пожарный сезон.

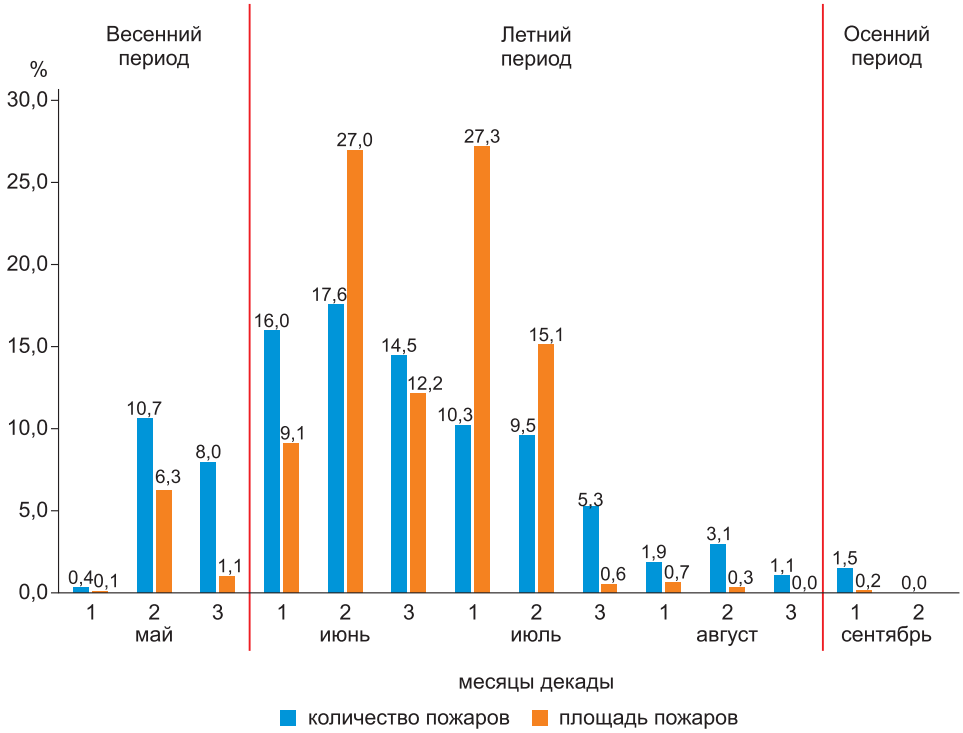

Рис. 2. Сезонное распределение лесных пожаров в Хангаласском районе

Fig. 2. Seasonal distribution of forest fires in the Khangalassky district, in %

Анализ многолетних данных показывает, что в Хангаласском районе в среднем регистрируется 22 лесных пожара в год, при средней площади одного пожара 4303 га. В Мегино-Кангаласском районе фиксируется в среднем 15 пожаров в год с средней площадью 1237 га. Возникновение пожаров носит циклический характер: периоды низкой горимости наблюдались в 2005, 2007 и 2018 г., что связано с увеличением осадков. Напротив, пики активности пожаров приходились на 2002, 2011 и 2021 г., когда засушливые условия способствовали распространению пожаров на значительные территории по всей Якутии. В эти годы крупные пожары составляли около 70 % от общей площади сгоревшего леса.

Верхневилюйский район, расположенный западнее и севернее Хангаласского и Мегино-Кангаласского, характеризуется более низкой пожарной активностью. В отдельные годы (2005–2008) пожары в этом районе не фиксировались, что связано с более низкими температурами весной и более влажными условиями, замедляющими начало пожароопасного сезона.

Распределение горимости лесов в течение пожароопасного сезона неравномерно, поэтому сезон условно делится на отдельные периоды (рис. 2). На примере Хангаласского района можно выделить два основных периода: весенний (май), который охватывает время с начала месяца, с пиком возгораний в середине мая и снижением активности к началу июня, и летний, характеризующийся более продолжительной и высокой горимостью, который длится до первой пятидневки сентября.

Для выявления одной из ключевых причин весенних пожаров, а именно сельскохозяйственных палов, был проведен анализ суточных данных о пожарах в Хангаласском, Мегино-Кангаласском и Верхневилюйском районах за пятидневные периоды мая в среднем за 25 лет (см. таблицу).

В начале мая, с момента схода снежного покрова, обычно после достижения среднесуточной температуры 0 °С, возникают первые природные пожары. В Якутске этот переход происходит 1 мая, в Покровске – 2 мая. Однако в 2016 г. наблюдалась аномально теплая погода в конце апреля с температурой до +17 °С при полном отсутствии осадков. В результате уже 1 мая в Хангаласском районе был зарегистрирован один пожар, в Мегино-Кангаласском – четыре. Этот случай является исключительным за период наблюдений.

Распределение числа возгораний по пятидневкам мая за 25 лет (2000–2024 гг.)

Distribution of the number of fires over five days in May across 25 years (2000–2024)

Район	1–5 мая	6–10 мая	11–15 мая	16–20 мая	21–25 мая	26–31 мая
Хангаласский	7	19	34	42	14	14
Мегино-Кангаласский	6	8	22	27	10	12
Верхневилюйский	0	1	9	7	5	7

Весенний период пожароопасного сезона в Якутии является относительно коротким и совпадает с фенологической весной. В начале мая завершается таяние снежного покрова. Под воздействием возрастающей солнечной радиации происходит интенсивное испарение талых вод, которые с трудом проникают в мерзлую почву. Открытые участки, в основном не покрытые лесом, быстро высыхают, что увеличивает пожарную опасность. При наличии источников огня возникают возгорания. Основными проводниками горения в этот период являются сухие прошлогодние травы, известные как «травяная ветошь». Преобладающий тип весенних пожаров – беглые низовые пожары, которые оказывают минимальное воздействие на спелый древостой.

Рост положительных температур происходит в сжатые сроки. Вегетация растений начинается после перехода среднесуточной температуры через +5 °C и протекает чрезвычайно интенсивно. К началу июня в Центральной Якутии появляется сочная растительность, которая препятствует распространению огня. Это «затишье» знаменует окончание весеннего периода пожароопасного сезона.

Для анализа весенних пожаров был определен временной интервал с 1 по 31 мая, который был разбит на пятидневные периоды (см. таблицу). В первой пятидневке количество пожаров было незначительным: 7 в Хангаласском и 6 в Мегино-Кангаласском районах за 25 лет. Затем происходило увеличение числа возгораний, достигая пика в третьей и четвертой пятидневках (11–20 мая), после чего наблюдалось снижение с 21 мая. В Верхневилюйском районе фенологическая весна наступает позднее, что отражается на меньшем количестве весенних пожаров: в первой пятидневке не зарегистрировано ни одного возгорания, во второй – один пожар (8 мая 2011 г.), а с третьей пятидневки (11–15 мая) начались возгорания – 9, 7, 5 и 7 случаев за исследуемый период.

Весенние лесные пожары, происходящие в мае, составляют 24 % от общего количества пожаров в пожароопасный сезон в Хангаласском районе. В среднем за май фиксируется 5 пожаров, а в летний период – 17. Средние площади, охваченные весенними пожарами, составляют 928,3 га, что составляет 25 % от общей площади, уничтоженной огнем за сезон. Летние пожары охватывают в среднем 2842,1 га, что составляет 75 % от общей площади сгоревшего лесного фонда. На рис. 3 представлено соотношение весенних и летних пожаров в Хангаласском районе за период с 2000 по 2024 г.

В Мегино-Кангаласском районе динамика возгораний отличается от показателей Хангаласского района (рис. 4). Весенние пожары составляют 21 % от общего числа зарегистрированных случаев, что соответствует примерно четырем возгораниям в мае и четырнадцати в летний период. Площадь весенних пожаров в среднем 561,9 га, что составляет 31 % от общей площади всех пожаров, тогда как летние пожары охватывают в среднем 1237,9 га, составляя 69 % от общего объема.

Таким образом, несмотря на меньшее количество возгораний в мае в Мегино-Кангаласском районе по сравнению с Хангаласским, площадь территорий, подвергшихся пожарам, в первом случае оказывается выше. Вероятно, это различие связано с более высокой плотностью населения и лучшей доступностью территории для наземных методов тушения в Хангаласском районе [15].

В Верхневилюйском районе наблюдается следующая статистика лесных пожаров: весной в среднем регистрируется один лесной пожар с площадью возгорания 79,25 га, в летний период фиксируется пятнадцать пожаров со средней площадью 62022,13 га. Таким образом, доля весенних пожаров составляет 8 %, а летних – 92 %.

Низкая горимость в мае в данном районе обусловлена относительно низкими средними температурами весеннего периода и более влажными климатическими условиями.

На рис. 5 представлено соотношение весенних и летних пожаров в Верхневилюйском районе.

В отличие от лесных пожаров летнего периода, которые в Центральной Якутии преимущест-

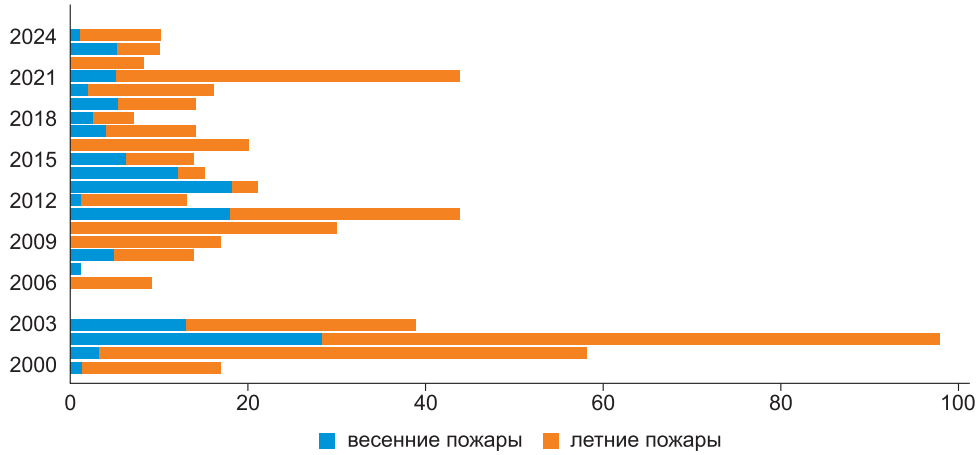

Рис. 3. Соотношение весенних (май) и летних лесных пожаров в Хангаласском районе за период с 2000 по 2024 г.

Fig. 3. The ratio of spring (May) to summer forest fires in the Khangalassky region for the period from 2000 to 2024

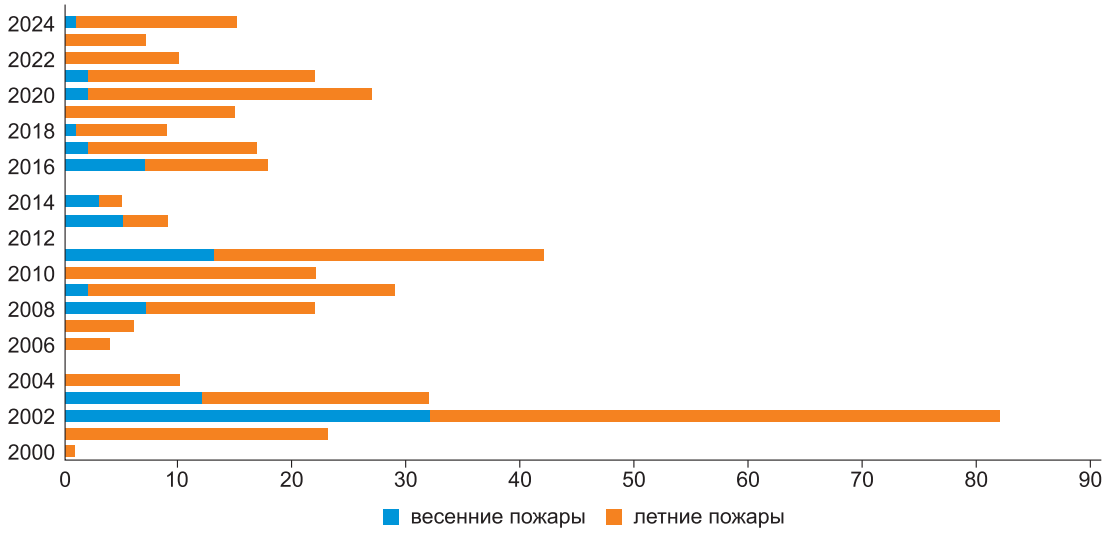

Рис. 4. Соотношение весенних (май) и летних лесных пожаров в Мегино-Кангаласском районе за период с 2000 по 2024 г.

Fig. 4. The ratio of spring (May) to summer forest fires in the Megino-Khangalassky district from 2000 to 2024

венно вызваны природными факторами, такими как сухие грозы [16], весенние пожары имеют преимущественно антропогенное происхождение. Анализ данных Якутской базы «Авиалесоохраны» за 25-летний период (2000–2024 гг.) демонстрирует, что в 80–98 % случаев весенние возгорания связаны с деятельностью человека. Это позволяет рассматривать весенние пожары как потенциально управляемое явление, в отличие от летних пожаров, где доминирующую роль играют погодные условия и грозовая активность.

Основными антропогенными факторами, способствующими возникновению весенних лесных пожаров, являются:

1. Несанкционированные выжигания сухой растительности на сельскохозяйственных угодьях (сельхозпалы). Несмотря на запрет, установленный постановлением Правительства Российской Федерации № 1213 от 2015 года, практика проведения сельхозпалов сохраняется в сельских районах, где они традиционно рассматриваются как метод подготовки пастбищ к весеннему периоду. Сельские жители утверждают, что палы способствуют более раннему и активному отрастанию сочной травы, улучшают кормовую базу для скота и подавляют сорняки. Однако при неблагоприятных погодных условиях, особенно при сильном ветре или высокой среднесуточной

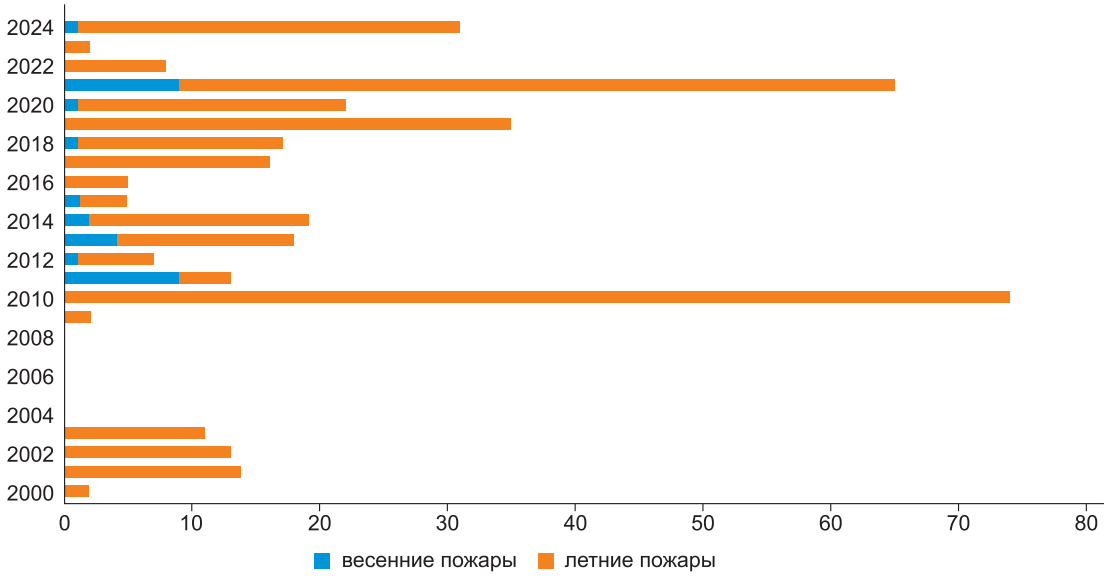

Рис. 5. Соотношение весенних и летних лесных пожаров в Верхневилюйском районе за период с 2000 по 2024 г.

Fig. 5. The ratio of spring to summer forest fires in the Verkhnevilyuysky district from 2000 to 2024

температуре, огонь быстро выходит за пределы сельхозугодий и переходит в леса. По оценкам специалистов, сельхозпалы являются причиной 60–70 % весенних лесных пожаров в Хангаласском и Мегино-Кангаласском районах Центральной Якутии. В Верхневилюйском районе, где плотность населения ниже, доля сельхозпалов также значительна, однако из-за более позднего наступления фенологической весны и более влажных условий их последствия менее масштабны.

2. Непотушенные костры. Весенний период совпадает с началом охотничьего сезона, а также активизацией туристических и рыболовных маршрутов. Охотники, рыбаки и туристы часто оставляют непотушенные костры, которые при сухой погоде и ветре могут перерасти в лесные пожары. Особую опасность представляют костры, разведенные на сухой подстилке, среди валежника или вблизи сухих кустарников. В некоторых случаях, особенно в труднодоступных лесных участках, костры могут тлеть в течение нескольких часов, а затем активизироваться при изменении погодных условий.

3. Искры от техники и транспорта. В районах с высокой транспортной нагрузкой значительную роль играют искры, возникающие от работающей сельскохозяйственной, дорожной и лесозаготовительной техники. Искры от глушителей, трущихся деталей или электропроводки могут воспламенить сухую траву или опад. Особенно опасны такие ситуации в засушливые годы, когда даже небольшое возгорание может быстро перерасти в крупный пожар. Вблизи автодорог и железнодорожных путей наблюдается повышенная частота пожаров, что подтверждает связь с техногенными источниками огня.

4. Умышленные поджоги. В ряде случаев весенние пожары носят умышленный характер. Причины могут быть разными: недобросовестные действия лиц, желающих скрыть следы незаконных рубок, охоты или других нарушений; вандализм; или попытки привлечь внимание к проблемам в сельской местности. Хотя доля таких поджогов относительно невелика, они могут иметь катастрофические последствия, особенно если возгорание происходит в период высокой пожарной опасности.

Уровень антропогенной нагрузки и частота весенних пожаров в значительной степени зависят от плотности населения и транспортной доступности региона.

Хангаласский район находится в непосредственной близости к столице Республики Саха (Якутия) – г. Якутск, где плотность населения составляет 1,4 чел./км². Через район проходит автодорога регионального значения «Умнас», а также одна из крупнейших рек – Лена, что способствует высокой активности людей на природе. Близость крупного населенного пункта увеличивает количество выездов на природу, что напрямую коррелирует с ростом числа антропогенных пожаров.

Мегино-Кангаласский район является одним из наиболее населенных сельскохозяйственных районов республики, с плотностью населения 2,82 чел/км². Через территорию Мегино-Кангаласского района проходят федеральные автомобильные трассы «Лена» (Р-297) и «Колыма» (Р-504), региональная дорога «Амга», а также осуществляется судоходство по р. Лена. В районе ведется строительство автомобильного моста через Лену вблизи пос. Нижний Бестях, что способствует увеличению транспортной и антропогенной нагрузки. Все эти факторы создают благоприятные условия для возникновения пожаров от искр, непотушенных костров и сельхозпалов.

Верхневилюйский район, в отличие от двух предыдущих, характеризуется более низкой плотностью населения и меньшей транспортной доступностью. Однако и здесь 98 % весенних пожаров вызваны антропогенными причинами, в основном сельхозпалами и непотушенными кострами в период весенней охоты. Это свидетельствует о том, что даже при низкой плотности населения человеческий фактор остается доминирующим в весенний пожароопасный сезон.

Анализ сезонной динамики лесных пожаров в Центральной Якутии позволяет определить наиболее безопасное временное окно для проведения регулируемых сельскохозяйственных палов [11, 13]. Этот период охватывает конец апреля – первую пятидневку мая. Этот интервал представляет собой узкое, но стратегически важное «окно возможностей», когда гидротермические условия на открытых пространствах и в лесных массивах существенно различаются, что позволяет минимизировать риск перехода огня из нелесных в лесные земли.

В указанный период на открытых ландшафтах – сельскохозяйственных угодьях (пастбищах, сенокосах), как правило, уже завершается сход снежного покрова. Под действием интенсивной солнечной радиации и повышающихся температур происходит быстрое испарение талых вод, что приводит к высыханию прошлогодней травянистой растительности – так называемой травяной ветоши. Именно она становится основным горючим материалом весеннего периода. При этом в лесных массивах, особенно в более влажных и затененных участках, снежный покров еще сохраняется, почва остается мерзлой, а лесная подстилка – влажной. Это создает естественный барьер, препятствующий распространению огня в глубь леса [2, 3].

Таким образом, проведение контролируемых сельхозпалов в этот период позволяет эффективно использовать пирогенный фактор для омоложения травостоев, уничтожения сорняков и вредителей, а также стимулирования раннего отрастания сочной зеленой массы, при этом риск возникновения крупных лесных пожаров остается минимальным. Именно в этот короткий фенологический интервал возможно сочетание антропогенного воздействия с естественной пожарной безопасностью лесных экосистем.

Критической точкой, с которой начинается резкое возрастание пожарной опасности в лесах, является весенний переход среднесуточной температуры воздуха через 0 °С. В Центральной Якутии, в частности в районе г. Якутск, эта дата приходится на 1 мая. С этого момента начинается активное таяние снега и в лесах, влажность подстилки снижается, а горючие материалы постепенно становятся готовыми к возгоранию. Уже к середине мая, особенно при аномально теплой и сухой погоде, как это наблюдалось в 2016 г. (температура достигала +17 °С в конце апреля), пожарная опасность резко возрастает, и даже небольшое возгорание может перерасти в крупный лесной пожар.

Следовательно, для точного определения сроков проведения сельхозпалов необходимо опираться не на календарные даты, а на ежедневные метеорологические данные и фенологический мониторинг, включая наблюдения за сходом снега, состоянием растительности и температурным режимом. Как показывает практика, в отдельные годы возможны сдвиги на 1–2 недели, что требует гибкого и научно обоснованного подхода к регулированию этой деятельности.

Таким образом, научно обоснованный подход к сельхозпалам должен включать:

– строгое ограничение сроков проведения – конец апреля–первая пятидневка мая;

– обязательный учет метеорологических условий (температура, влажность, ветер);

– проведение палов только на сельхозугодьях, удаленных от лесных массивов или отделенных естественными противопожарными барьерами;

– контроль со стороны органов управления лесного и сельского хозяйства.

Только такой подход позволит снизить пожарную опасность, сохранить лесные ресурсы и одновременно поддержать традиционные формы ведения сельского хозяйства в условиях резко-континентального климата Центральной Якутии.

Анализ весенних лесных пожаров в Центральной Якутии невозможен без всестороннего рассмотрения их экономических последствий. Пожары оказывают многоуровневое воздействие на экономику региона, затрагивая лесное хозяйство, сельское хозяйство, инфраструктуру, здравоохранение и экосистемные услуги. В то же время запрет на сельхозпалы, введенный в 2015 г., не только не привел к ожидаемому снижению пожарной активности, но и, по косвенным признакам, наносит ущерб сельскохозяйственным производителям, что требует переоценки существующей политики с точки зрения экономической эффективности и устойчивости.

Несмотря на запрет, традиционные сельхозпалы сохраняют популярность среди сельских жителей, что свидетельствует об их практической и экономической целесообразности.

Проведенные в благоприятные сроки (конец апреля–первая пятидневка мая) беглые низовые палы способствуют более раннему (на 7–10 дней) отрастанию сочной зеленой массы. Это критически важно в условиях короткого вегетационного периода, так как позволяет сельхозтоваропроизводителям раньше выводить скот на пастбища и сокращать расходы на зимние корма.

По данным агрономических наблюдений, после палов продуктивность травостоя повышается на 20–30 % за счет уничтожения прошлогодней ветоши, активации семян и подавления сорных растений. Это напрямую влияет на прирост живой массы скота и доходы сельских хозяйств. В условиях, когда сельское хозяйство Якутии находится в стадии развития, такие приросты имеют стратегическое значение.

Контролируемые сельхозпалы могут выполнять функцию предварительного обезлесения горючих материалов на сельхозугодьях. Уменьшая объем сухой растительности, они снижают риск перехода случайных возгораний (от костров, искр и т. д.) в леса. Таким образом, регулируемые палы могут рассматриваться как элемент профилактического пожарного менеджмента, аналогично практикам, применяемым в Канаде, Австралии и США [1].

Запрет на сельхозпалы, введенный в 2015 г., не привел к снижению числа весенних пожаров, но, вероятно, наносит скрытый экономический ущерб сельским хозяйствам, особенно в условиях короткого вегетационного периода и высокой зависимости от пастбищного скотоводства. В то же время прямые и косвенные убытки от пожаров достигают миллиардов рублей ежегодно. Это указывает на необходимость перехода от тотального запрета к научно обоснованной системе регулируемых палов, которая позволит снизить пожарную опасность, сохранить экосистемы и поддержать устойчивое развитие сельских территорий.

Заключение

Проведенный анализ данных Якутской базы «Авиалесохраны» за 25-летний период (2000–2024 гг.) по Хангаласскому, Мегино-Кангаласскому и Верхневилюйскому районам подтверждает, что весенние лесные пожары в Центральной Якутии в подавляющем большинстве случаев (80–98 %) носят антропогенный характер. В отличие от летних пожаров, инициируемых сухими грозами, весенние возгорания напрямую связаны с деятельностью человека. Среди антропогенных факторов доминирующую роль играют несанкционированные или вышедшие из-под контроля сельхозпалы, которые, будучи направленными на улучшение кормовой базы, при неблагоприятных погодных условиях легко переходят в леса и приводят к крупным возгораниям.

Особую значимость приобретает тот факт, что федеральный запрет на сельхозпалы, введенный в 2015 году постановлением Правительства РФ № 1213, не привел к заметному снижению числа весенних пожаров. Анализ показывает, что пики пожарной активности в 2002, 2011 и 2021 г. не коррелируют с введением запрета, что свидетельствует о его низкой эффективности и отрыве от реалий традиционного природопользования в условиях резко-континентального климата и короткого вегетационного периода. Запрет не устранил причину, а лишь перевел практику палов в неформальную плоскость, лишив ее контроля, регулирования и безопасности.

Ключевой вывод заключается в том, что жесткая запретительная политика не работает в условиях, где пирогенный фактор исторически является частью экосистемных процессов и социально значимой практикой. Вместо тотального запрета необходим переход к адаптивному, научно обоснованному управлению огнем, основанному на фенологических, метеорологических и пирологических данных [17–19].

На основании проведенного исследования предлагается комплекс мер, направленных на снижение пожарной опасности и рационализацию взаимодействия общества с природной средой:

Легализация регулируемых сельхозпалов. Ввести разрешенные и контролируемые сельхозпалы на сельскохозяйственных угодьях в строго определенное безопасное окно – конец апреля–первая пятидневка мая, когда снег уже сошел с открытых пространств, но в лесах сохраняются снежный покров и высокая влажность. Этот период минимизирует риск перехода огня в лес.

Создание системы лицензирования и обучения. Разработать и внедрить систему обучения и сертификации сельчан по технике безопасного проведения палов. Ввести обязательное лицензирование для проведения палов с участием представителей органов лесного и сельского хозяйства.

Разработка регионального центра мониторинга пожарной опасности. Создать региональный центр пирологического мониторинга, использующий данные спутникового наблюдения (например, MODIS, VIIRS), метеорологических станций и фенологических наблюдений. Это позволит оперативно определять благоприятные сроки для палов и своевременно объявлять запрет в периоды повышенной опасности.

Проведение экономического моделирования. Выполнить стоимостную оценку выгод и рисков от легализации контролируемых палов, включая анализ ущерба от пожаров, экономических потерь сельского хозяйства и затрат на тушение. Такие расчеты станут основой для обоснования новой политики на федеральном уровне.

Межведомственное взаимодействие и общественное участие. Обеспечить тесное взаимодействие между Министерством экологии, природопользования и лесного хозяйства, Министерством сельского хозяйства и продовольственной политики, Главным управлением МЧС Республики Саха (Якутия) и местными администрациями. Вовлечь сельскохозтоваропроизводителей, представителей сельских обществ в процесс принятия решений, учитывая их традиционные знания и опыт.

Переход от тотального запрета к адаптивному, научно обоснованному управлению огнем позволит:

– снизить пожарную опасность за счет профилактического выжигания потенциально горючих материалов в виде травяной и кустарниковой ветоши;

– поддержать устойчивое развитие сельских территорий, обеспечивая животноводов качественной кормовой базой;

– минимизировать экономические и социальные издержки.

Только комплексный подход, учитывающий экологические закономерности, экономические реалии и культурные традиции местного населения, может стать основой эффективной и устойчивой политики в области пожарной безопасности в Якутии. Такой подход не только снизит риски, но и превратит традиционную практику в инструмент устойчивого природопользования.

Список литературы / References

1. Залесов С.В. *Лесная пирология*. Екатеринбург; 2021. 397 с.

Zalesov S.V. *Forest pyrology*. Yekaterinburg; 2021. 397 p. (In Russ.)

2. Курбатский Н.П., Конев Э.В. *Вопросы лесной пирологии: сборник статей*. Красноярск: Институт леса и древесины СО РАН; 1972. 240 с.

Kurbatsky N.P., Konev E.V. *Issues in forest pyrology*: *collection of articles*. Krasnoyarsk: Institute of Forest SB RAS; 1972. 240 p. (In Russ.)

3. Нестерев В.Г. *Горимость леса и методы ее определения*. М.; Л.: Гослесбумиздат; 1949. 76 с.

Nesterev V.G. *Forest flammability and methods for its assessment*. Moscow; Leningrad: Goslesbumizdat; 1949. 76 p. (In Russ.)

4. Протопопова В.В., Габышева Л.П. Лесопожарное районирование лесного фонда Республики Саха (Якутия). *Успехи современного естествознания*. 2016;(8):120–125.

Protopopova V.V., Gabysheva L.P. Forest fire zoning of forest fund of the Republic of Sakha (Yakutia). *Advances in Current Natural Sciences*. 2016;(8):120–125. (In Russ.)

5. Годовой отчет о деятельности в 2023 году. ФБУ «Авиалесоохрана». Режим доступа: https://aviales.ru (дата обращения:15 мая 2025).

Annual activities report in 2023 by the Aerial Forest Fire Centre (Avialesookhrana). Available at: https://aviales.ru (accessed 15.05.2025). (In Russ.)

6. Информационно-аналитический отчет о лесных пожарах в Российской Федерации в 2021 году. Рослесхоз. М.; 2021. 87 с.

Analytical report on forest fires in the Russian Federation in 2021 by the Federal Forestry Agency (Rosleshoz). Moscow; 2021. 87 p.

7. Протопопова В.В., Габышева Л.П. Пирологическая характеристика растительности в лесах Центральной Якутии и ее динамика в постпожарный период. *Природные ресурсы Арктики и Субарктики*. 2018;23(3):81–88. https://doi.org/10.31242/2618-9712-2018-25-3-80-86

Protopopova V.V., Gabysheva L.P. Pyrological characteristic of vegetation in forests of Central Yakutia and its dynamics in the post-fire period. *Arctic and Subarctic Natural Resources*. 2018;23(3):81–88. (In Russ.) https://doi.org/10.31242/2618-9712-2018-25-3-80-86

8. Софронова Т.М. Фактическая горимость лесов Южного Прибайкалья и её динамика. В кн.: *Структурно-функциональная организация и динамика лесов: Материалы Всероссийской конференции, посвященной 60-летию Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН и 70-летию обра-*

зования Красноярского края, г. Красноярск, 01–03 сентября 2004 года. Красноярск;2004. С. 359–361.

Sofronova T.M. The actual flammability of forests in the Southern Baikal region and its dynamics. In: *Structural and functional organization and dynamics of forests: Proceedings of the All-Russian conference dedicated to the 60th anniversary of the V.N. Sukachev Institute of Forestry SB RAS and the 70th anniversary of the formation of Krasnoyarsk Krai", Krasnoyarsk, September 1–3, 2004*. Krasnoyarsk;2004, pp. 359–361. (In Russ.)

9.Тимофеев П.А. *Леса Якутии: состав, ресурсы, использование и охрана*. Новосибирск: Изд-во СО РАН; 2003. 194 с.

Timofeev P.A. *Forests of Yakutia: composition, resources, use and protection*. Novosibirsk: Publishing House of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; 2003.194 p. (In Russ.)

10. Щербаков И.П., Забелин О.Ф., Карпель Б.А. и др. *Лесные пожары в Якутии и их влияние на природу леса*. Новосибирск: Наука; 1979. 224 с.

Shcherbakov I.P., Zabelin O.F., Karpel B.A., et al. *Forest fires in Yakutia and their impact on the forest ecosystem*. Novosibirsk: Nauka; 1979. 224 p. (In Russ.)

11. Отчет о ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного характера в 2021 году. Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Саха (Якутия). Якутск: 2021. 87 с.

Report on the elimination of the consequences of natural disasters in 2021 by the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Sakha (Yakutia). Yakutsk: 2021. 87 p. (In Russ.)

12. Отчет о состоянии лесов и деятельности в сфере лесопользования в 2022 году. Министерство лесного хозяйства Республики Саха (Якутия). Якутск; 2022. 148 с. (In Russ.)

Report on the forest status and forestry management in 2022 by the Ministry of Forestry of the Republic of Sakha (Yakutia). Yakutsk; 2022. 148 p.

13. Правительство Республики Саха (Якутия). Постановление № 1159 «Об утверждении актов оценки ущерба, причиненного имуществу в результате природных пожаров в 2021 году». 2021. Режим доступа: https://sakha.gov.ru (дата обращения: 15.05.2025)

Government of the Republic of Sakha (Yakutia). Resolution No. 1159 "On the approval of damage assessment reports for property affected by wildfires in 2021". Available at: https://sakha.gov.ru (accessed 15.05.2025). (In Russ.)

14. Уткин А.И. *Леса Центральной Якутии*. М.: Наука; 1965. 207 с.

Utkin A.I. Forests of Central Yakutia. Moscow: Nauka; 1965. 207 p. (In Russ.)

15. Андреев Ю.А. Влияние антропогенных факторов на уровень пожарной опасности в Лесу. Лесохозяйственная информация.1990;1:22–27.

Andreev Yu.A. The influence of anthropogenic factors on fire danger levels in forests. *Forestry information.*1990;1:22–27. (In Russ.)

16. Соловьев В.С., Козлов В.И., Муллаяров В.А. *Дистанционный мониторинг лесных пожаров и гроз в Якутии*. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН; 2009. 108 с.

Soloviev V.S., Kozlov V.I., Mullayarov V.A. Remote monitoring of forest fires and thunderstorms in Yakutia. Yakutsk: Publishing House of the YaSC SB RAS; 108 p. (In Russ.)

17. Аксенов С.Г., Морозова Д.П. Совершенствование мероприятий по профилактике и борьбе с лесными пожарами. *Столыпинский вестник* 2023;5(1): 243–252.

Aksenov S.G., Morozova D.P. Improving measures to prevent and fight against forest fires in Russia. *Stolypin's Bulletin.* 2023;5(1):243–252.

18. Габышев Е.А. Выбросы парниковых газов при лесных пожарах в Якутии. *Экология и жизнь*. 2021;(3):56–61.

Gabyshev E.A. Greenhouse gas emissions resulting from forest fires in Yakutia. *Ecology and Life*. 2021;(3):56–61. (In Russ.)

19. Смольников К.А., Черняк Р.С., Ноговицын Р.П. Анализ экономических последствий лесных пожаров в Республике Саха (Якутия). *Экономика и природопользование на Севере*. 2023;1(23):32–43. https://doi.org/10.25587/SVFU.2023.11.10.004.

Smolnikov K.A., Chernyak R.S., Nogovitsyn P.P. Analysis of economic consequences of forest fires in the Republic of Sakha (Yakutia). *Economy and Nature Management in the North.* 2023;1(23);32–43. (In Russ.) https://doi.org/10.25587/SVFU.2023.11.10.004.

Об авторах

ПРОТОПОПОВА Виктория Валерьевна, инженер-исследователь, https://orcid.org/0000-0001-8612-5960, SPIN: 3078-7963, e-mail: protopopowa.vic@yandex.ru

ПРОТОПОПОВ Альберт Васильевич, доктор биологических наук, главный научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0001-6543-4596, ResearcherID: AAV-1909-2021, SPIN: 7311-5540, e-mail: a.protopopov@mail.ru

САМСОНОВА Ирина Валентиновна, доктор экономических наук, доцент, главный научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0002-9546-286X, SPIN: 3214-9484, e-mail: IrSam@list.ru

Вклад авторов

Протопопова В.В. – разработка концепции, методология, проведение исследования, проведение статистического анализа, создание черновика рукописи, визуализация; **Протопопов А.В.** – разработка концепции, методология, проведение исследования, проведение статистического анализа, администрирование данных, руководство исследованием, редактирование рукописи; **Самсонова И.В.** – верификация данных, администрирование данных, проведение статистического анализа, разработка концепции, создание и редактирование рукописи, методология, руководство исследованием, администрирование проекта

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

About the authors

PROTOPOPOVA, Victoria Valerievna, Research Engineer, https://orcid.org/0000-0001-8612-5960, SPIN: 3078-7963, e-mail: protopopowa.vic@yandex.ru

PROTOPOPOV, Albert Vasilievich, Dr. Sci. (Biol.), Chief Researcher, https://orcid.org/0000-0001-6543-4596 ResearcherID AAV-1909-2021, SPIN: 7311-5540, e-mail: protopopowa.vic@yandex.ru

SAMSONOVA, Irina Valentinovna, Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Chief Researcher, https://orcid.org/0000-0002-9546-286X, SPIN: 3214-9484, e-mail: IrSam@list.ru

Authors' contribution

Protopopova V.V. – conceptualization, methodology, investigation, formal analysis, writing – original draft, visualization; **Protopopov A.V.** – conceptualization, methodology, investigation, formal analysis, data curation, supervision, writing – review & editing; **Samsonova I.V.** – validation, data curation, formal analysis, conceptualization, writing – original draft, writing – review & editing, methodology, supervision, project administration

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию / Submitted 14.08.2025
Поступила после рецензирования / Revised 08.09.2025
Принята к публикации / Accepted 11.09.2025