

Научная статья

УДК 630.431.3

EDN UQHORM

DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2025.4.06

## Анализ частоты и причин возникновения природных пожаров на ООПТ федерального значения

Михаил Евгеньевич Конюшенков<sup>1</sup>

Александра Алексеевна Раздымахо<sup>2</sup>

**Аннотация.** В статье приведены регрессионные уравнения связи плотности пожаров с численностью населения и посещаемостью территорий в виде параболы третьей степени для всех особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и ООПТ лесной зоны. Установлено, что более половины ООПТ характеризуются невысокой частотой природных пожаров, при этом количество пожаров на территории национальных парков в 1,3 раза выше, чем государственных природных заповедников. По всем ООПТ обнаружена очень слабая и слабая корреляционная связь частоты возникновения пожаров со всеми изученными факторами – общей площадью ООПТ, численностью населения и посещаемостью территорий, площадью инфраструктурных объектов, лесистостью. Положительная корреляция (возрастание частоты пожаров при повышении интенсивности влияния фактора) установлена для всех ООПТ и ООПТ лесной зоны по таким параметрам, как: площадь, занятая инфраструктурными объектами и землями, покрытыми лесной растительностью; для ООПТ нелесной зоны (лесостепь, степь, пустыни/полупустыни) – общая площадь ООПТ и лесистость территорий.

**Ключевые слова:** особо охраняемые природные территории (ООПТ) федерального значения, природные пожары, лесные пожары, причины пожаров, частота возникновения природных пожаров, плотность пожаров.

**Для цитирования:** Конюшенков М.Е., Раздымахо А.А. Анализ частоты и причин возникновения природных пожаров на ООПТ федерального значения. – Текст : электронный // Лесохозяйственная информация. 2025. № 4. С. 89–102. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2025.4.06. <https://elibrary.ru/uqhorm>.

<sup>1</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, главный аналитик (Пушкино, Московская обл., Российская Федерация), 4x4drive@mail.ru

<sup>2</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, ведущий инженер отряда лесной пирологии и охраны лесов от пожаров – Центр развития приоритетных беспилотных технологий в лесной отрасли (Пушкино, Московская обл., Российская Федерация), razdymakho00@mail.ru

Original article

EDN UQHORM

DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2025.4.06

## Analysis of the Frequency and Causes of Natural Fires in Federal Protected Areas

Mikhail E. Konyushenkov<sup>1</sup>

Alexandra A. Razdymakho<sup>2</sup>

**Abstract.** The article provides regression equations for the relationship between the relative density of fires and the population and attendance of territories in the form of a third-degree parabola for all specially protected natural territories (SPNA) and protected areas of the forest zone. It has been established that more than half of the protected areas are characterized by a low frequency of wildfires, while the number of fires on the territory of national parks is twice as high as on the territory of state nature reserves. For all protected areas, a very weak and weak correlation was found between the frequency of fires and all the factors studied – the total area of protected areas, population density and attendance of territories, the area of infrastructure facilities, and forest cover. Positive correlation (an increase in frequency with an increase in the intensity of the factor's influence) have been established for all protected areas and protected areas of the forest zone by such parameters as the area occupied by infrastructure facilities and lands covered with forests; for protected areas of the non-forest zone (forest-steppe, steppe, desert/semi-desert) – for the total area of protected areas and forested areas.

**Key words:** specially protected natural territories of federal significance, wildfires, forest fires, causes of fires, frequency of occurrence of wildfires, density of fires.

**For citation:** Konyushenkov M., Razdymakho A. Analysis of the Frequency and Causes of Natural Fires in Federal Protected Areas. – Text : electronic // Forestry Information. 2025. № 4. P. 89–102. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2025.4.06. <https://elibrary.ru/uqhorm>.

<sup>1</sup> All-Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Chief Analyst (Pushkino, Moscow region, Russian Federation), 4x4drive@mail.ru

<sup>2</sup> All-Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Leading Engineer of the Department of Forest Pyrology and Forest Fire Protection – Center for the Development of Priority Unmanned Technologies in the Forest Industry (Pushkino, Moscow region, Russian Federation), razdymakho00@mail.ru

Особо охраняемые природные территории (ООПТ), сохраняя природные комплексы, объекты животного и растительного мира, играют важную роль в поддержании экологической безопасности территорий, стабилизации климата и смягчении последствий его изменения [1–5]. По данным Минприроды России, в 2023 г. в стране насчитывалось 337 ООПТ федерального значения, из них 107 государственных природных заповедников, 70 национальных парков, 63 государственных природных заказника, 22 памятника природы и 75 дендрологических парков и ботанических садов. Наибольшую общую площадь среди ООПТ федерального значения занимают национальные парки (75,4 млн га, около 41,6%); на долю государственных природных заповедников приходится порядка 40% площади ООПТ, государственных природных заказников – 18,36%. Суммарная доля площади памятников природы, дендрологических и ботанических садов составляет 0,04%, поэтому эти объекты в исследовании не рассматриваются [6].

Обеспечение пожарной безопасности ООПТ является актуальной задачей, направленной на повышение эффективности охраны их природных комплексов и объектов [3, 7–9], роль которой усиливается на фоне климатических изменений [10–16]. Учитывая недостаточную изученность пожарной ситуации на ООПТ, важно выявить основные закономерности возникновения и распространения природных пожаров на их территории в целях научного обоснования подходов к обеспечению пожарной безопасности и совершенствованию режима охраны ООПТ.

Цель исследований – аналитическая оценка частоты и причин возникновения природных пожаров на ООПТ федерального значения как основы для совершенствования системы обеспечения их пожарной безопасности.

## Объекты и методы исследования

Объект исследований – особо охраняемые природные территории Российской Федерации федерального значения. Ситуация с природными

пожарами анализировалась на 226 ООПТ (государственных природных заповедниках, заказниках и национальных парках) [17], расположенных в пределах различных федеральных округов и природно-географических условий, – в притундровой зоне, зонах тайги, хвойно-широколиственных лесов, лесостепи и степи, пустынь и полупустынь, а также в горных условиях.

В качестве исходных данных использовались материалы, предоставленные Департаментом государственной политики и регулирования в сфере развития особо охраняемых природных территорий Минприроды России за 2011–2024 гг.

Вероятность возникновения пожаров на ООПТ характеризовалась частотой возникновения пожаров ( $f$ ):

$$f = \frac{N_{\text{пож}}}{n},$$

где:

$N_{\text{пож}}$  – количество пожаров на территории в течение оценочного периода, число случаев;

$n$  – продолжительность оценочного периода, лет.

Статистическая обработка исходных данных проводилась с использованием корреляционного и регрессионного анализа.

## Результаты и обсуждение

Анализ горимости ООПТ федерального значения за 2011–2024 гг. показывает, что она различается по видам ООПТ (табл. 1). Наименьшей горимостью характеризуются государственные природные заказники федерального значения. Случаи возникновения пожаров отмечались только в одном из них (за изучаемый период там было зафиксировано 11 пожаров) – Сочинском общереспубликанском государственном природном заказнике, территория которого испытывает высокий пресс антропогенной нагрузки. Можно предположить, что отсутствие регистрируемых случаев возникновения пожаров в заказниках (всего 2%) обусловлено несовершенством

**ТАБЛИЦА 1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ООПТ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ ПО ГОРИМОСТИ ЗА 2011–2024 ГГ.**

Вид ООПТ	Количество ООПТ, ед./% общего количества	
	С ПОЖАРАМИ	БЕЗ ПОЖАРОВ
Заповедники	76/72	30/28
Национальные парки	54/87	8/13
Заказники	1/2	57/98

системы мониторинга и учёта на территории данного вида ООПТ.

Наибольшей напряжённостью в отношении горимости характеризуются национальные парки – пожары регистрировались на 87% объектов. Максимальные значения случаев возгораний наблюдались в национальном парке «Бузулукский бор» (258 случаев), на территории которого в условиях лесостепи доминируют сосновые леса, имеющие повышенную природную пожарную опасность [18]. По количеству пожаров также выделяются национальные парки «Тункинский» (181 пожар), «Прибайкальский» (161 пожар) и отчасти «Забайкальский», приуроченные к Байкальской природной территории, которые характеризуются достаточно высокой лесистостью территорий (до 90%) и горимостью лесов [19–21]. В национальном парке «Земля леопарда», расположенному в двух районах – Дальневосточном лесостепном (87% территории национального парка) и Приамурско-Приморском хвойно-широколиственном лесном Приморского края (13% территории) – при лесистости 88% и достаточно высокой антропогенной нагрузке за изучаемый период произошло 140 природных пожаров [22]. Повышенное количество пожаров за 2011–2024 гг., связанное с чрезвычайно высокой техногенной нагрузкой и посещаемостью [23], отмечается в национальном парке «Лосинный остров» (93 пожара), расположенном в пределах городской черты Москвы и прилегающей части Московской обл., 83% территории которого занято лесной растительностью. Аналогичная ситуация наблюдалась и в Сочинском национальном парке с очень высокой рекреационной нагрузкой, где за изучаемый период произошло 69 пожаров [24].

Повышенное число возгораний было отмечено также в национальных парках Мещеры («Мещера» – 63 случая, «Мещерский» – 59 случаев) и в национальном парке «Самарская Лука» (60 случаев). Данные объекты расположены в центре европейской части России в зоне хвойно-широколиственных лесов и лесостепной зоне. По данным лесоустройства, лесистость национальных парков «Мещера» и «Мещерский», расположенных в Рязанской обл., составляет порядка 70%, в них доминируют сосновые насаждения, лиственные породы занимают более 1/3 площади, болота всех типов – около 20% [25]. В национальном парке «Самарская Лука» лесами с преобладанием насаждений лиственных пород занято 49% площади; остальная территория, не выведенная из хозяйственного оборота, активно используется сельскохозяйственными предприятиями, здесь находится много населённых пунктов и крупных городских агломераций [26].

Таким образом, все национальные парки федерального значения с повышенной горимостью характеризуются достаточно высокой лесистостью с преимущественным доминированием хвойных лесов, а расположенные в европейской части страны, кроме того, активной хозяйственной деятельностью и высокой антропогенной нагрузкой.

Более низкую горимость имеют государственные природные заповедники федерального уровня – в 2011–2024 гг. пожары отмечены на 72% их общего количества. Число пожаров на их территории ниже, чем в национальных парках. Наибольшее количество случаев возгорания отмечено в Ялтинском горно-лесном заповеднике (59 пожаров), государственных природных заповедниках «Азас» и «Верхне-Тазовский»

(по 56 пожаров), «Джугджурский» (43 пожара) и «Хинганский» (36 пожаров). Аналогично национальным паркам, большинство государственных природных заповедников с наибольшими значениями количества пожаров характеризуются лесными сообществами с преобладанием хвойных лесов [27–32].

Расчёт частоты возникновения пожаров ( $f$ ) показывает (табл. 2), что за 14-летний период, с 2011 по 2024 г., для территории государственных природных заповедников федерального значения данный показатель составляет 90,14. Это свидетельствует о том, что ежегодно в среднем

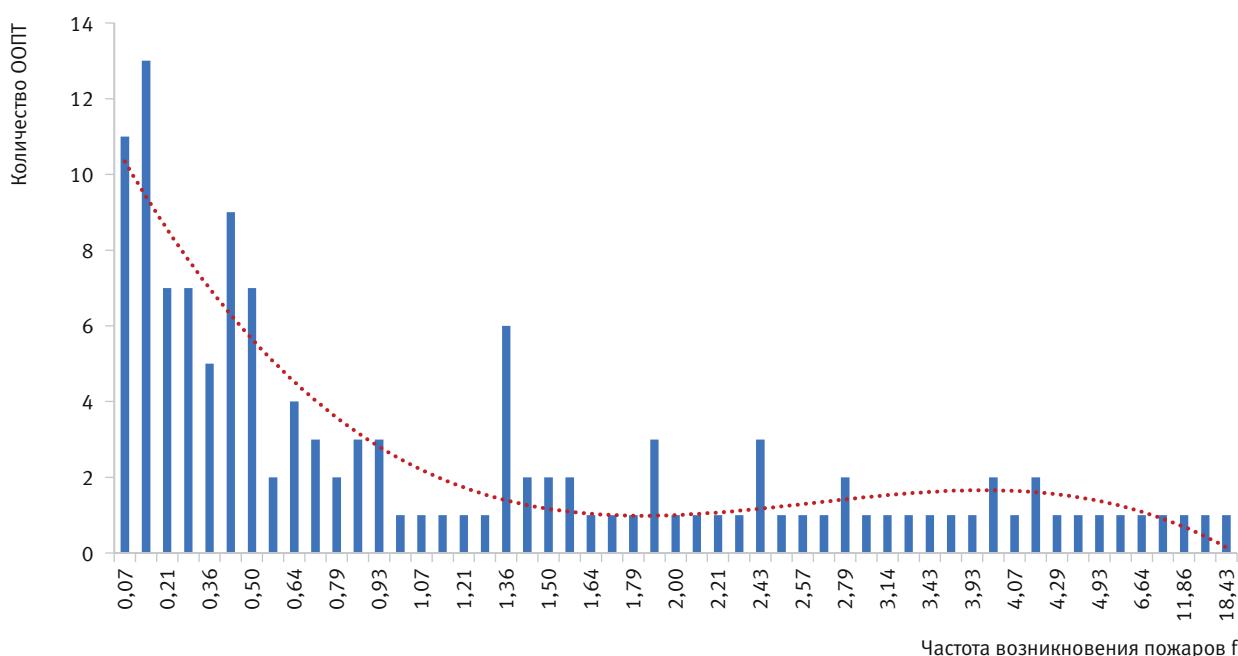
фиксируется 90 случаев возникновения пожаров. Для национальных парков частота возгорания выше в 1,3 раза, а для заказников – ниже в 114 раз, по сравнению с заповедниками, и в 151 раз – по сравнению с национальными парками.

Приведенное на рис. 1 распределение ООПТ по частоте возникновения пожаров (учитывались только ООПТ, на которых отмечались случаи пожаров) показывает, что больше половины (58%) из них характеризуются невысокой частотой – 0,07–0,93. Частоту в диапазоне от 1 до 5 имеют 49 ООПТ (37%), более 5 (5,57–18,43) – только 6 ООПТ (5% общего объёма выборки).

**ТАБЛИЦА 2. СРАВНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГОРИМОСТИ РАЗНЫХ ВИДОВ ООПТ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ**

Вид ООПТ	СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ				
	$P_{\text{пож.}}$	$G_{\text{га}}$	$K_g$	$f$	$f_{kg}$
Заповедники	2,82	2675,87	947,47	90,14	85 407,78
Национальные парки	4,51	471,77	104,59	119,50	199 923,50
Заказники	0,06	0,09	1,51	0,79	8,64

**Примечание.**  $P_{\text{пож.}}$  – плотность пожаров, случаев/млн га в год;  $G_{\text{га}}$  – горимость, га/млн га в год;  $K_g$  – средний коэффициент горимости;  $f$  – частота возникновения пожаров;  $f_{kg}$  – средний коэффициент горимости с учётом частоты возникновения пожаров.



**Рис. 1. ГИСТОГРАММА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ООПТ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ ПО ЧАСТОТЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ В 2011–2024 ГГ.**

Анализ показывает (табл. 3), что для всех ООПТ характерна положительная корреляционная связь частоты возникновения пожаров со всеми изученными факторами влияния на пирологическую ситуацию, при этом уровень связи по всем факторам в соответствии со шкалой Чеддока [33] можно характеризовать как очень слабый ( $r = 0\text{--}0,3$ ). Для ООПТ, расположенных в лесной зоне, по площадям инфраструктурных объектов и лесистости уровень связи повышается до слабой (по Чеддоку  $r = 0,3\text{--}0,5$ ). В нелесной зоне (лесостепь, степь, пустыни/полупустыни) со значительно меньшими площадями земель, покрытых древесной растительностью, более тесная корреляция (однако тоже на уровне слабой связи) характерна для общей площади ООПТ (что вполне очевидно, поскольку увеличивается вероятность возгораний) и лесистости территорий. Тем не менее при этом наблюдается очень слабая отрицательная корреляция с численностью населения и посещением ООПТ.

С учётом невысокой тесноты связи между частотой возникновения пожаров и факторами, их обуславливающими, отмеченные выше закономерности можно считать лишь тенденциями.

Рассматривая причины возникновения природных пожаров на ООПТ федерального значения, которые характеризуются преимущественно достаточно высокой лесистостью, можно соотнести их особенности с лесными пожарами на территории земель лесного фонда, возгорание которых обусловлено влиянием природных и антропогенных факторов, а их количество определяется наличием источников

огня, лесорастительными и погодными условиями [34].

К природным факторам относятся грозы, периодичность и интенсивность которых тесно связана с физико-географическими условиями местности [35]. Например, в лесах, которыми заняты значительные площади ООПТ в зонах тайги и хвойно-широколиственных лесов, количества пожаров из-за гроз колеблется в широких пределах – от 1 до 70% общего числа [36]. В частности, по оценке В.А. Иванова и Г.А. Ивановой [36], в сосняках Алтайского края доля пожаров из-за грозовых разрядов составляет в среднем 20–30%, достигая в отдельные годы 50% [37, 38], в Прииртышских борах – порядка 71% [39] и в целом в Прииртышье – 67% [38], в Тюменской обл. – 19% [40], в Магаданской обл. – 44% [41], на территории северо-запада европейской части России – 22% [38], в зоне ответственности Забайкальской авиабазы – 7%, Иркутской – 15%, Дальневосточной – 18%, Красноярской и Якутской авиабаз – 33% общего количества лесных пожаров.

Кроме естественных, на возникновение природных пожаров оказывают влияние следующие факторы: численность населения (число населённых пунктов) на территории, густота транспортной сети и линейной инфраструктуры (дороги, реки, линии электропередачи и др.), объёмы использования лесов и рекреационная нагрузка, интенсивность ведения сельского хозяйства и др. Некоторые из них определяют количество источников огня на ООПТ, другие (например, дорожная сеть), наряду с этим,

**ТАБЛИЦА 3. КОЭФФИЦИЕНТЫ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ ЧАСТОТОЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ (f) И ФАКТОРАМИ, ВЛИЯЮЩИМИ НА ПОЖАРНУЮ СИТУАЦИЮ НА ООПТ**

ПОКАЗАТЕЛЬ	КОЭФФИЦИЕНТЫ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ f И ФАКТОРАМИ			
	ПЛОЩАДЬ ООПТ	ЧИСЛЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ, ПОСЕЩЕМОСТЬ	ПЛОЩАДЬ ИНФРАСТРУКТУРЫ	ПЛОЩАДЬ ЛЕСОПОКРЫТЫХ ЗЕМЕЛЬ
Все ООПТ из них:	0,16	0,10	0,30	0,24
лесной зоны	0,22	0,17	0,37	0,31
нелесной зоны	0,44	- 0,01	0,24	0,48

*Примечание:* площадь – тыс. га, численность населения, посещаемость – тыс. чел.

способствуют осуществлению наземного патрулирования, противопожарному обустройству, доставке сил и средств к месту пожара, обеспечивая его тушение. Например, основными причинами возникновения пожаров в Алтае-Саянском регионе являются неосторожное обращение с огнем в лесу (60–90% случаев) и грозы (2–36%) [42]. По имеющимся данным [43,44], с удалением от населенных пунктов и транспортных путей число лесных пожаров сокращается, а в 5-километровой зоне вокруг населенных пунктов фиксируется до 70% всех пожаров [42].

Согласно данным ИСДМ-Рослесхоз, по 96 ООПТ федерального значения, на территории которых отмечались возгорания в 2019–2024 гг. (учтены данные по 934 пожарам), отмечается примерно равное соотношение числа пожаров,

возникших по антропогенным (52%) и естественным (48%) причинам (табл. 4). При этом на территории заповедников доля природных пожаров, возникающих по естественным причинам, была в 1,7 раза выше, чем связанных с антропогенными факторами (63% против 37% соответственно). Вполне закономерным, учитывая значительные площади труднодоступных территорий и их местоположение в зонах грозовой активности, является высокий уровень пожаров по естественным причинам в Дальневосточном (ДФО), Сибирском (СФО) и Уральском (УФО) федеральных округах, а также, отчасти, на северо-западе страны – Северо-западный (СЗФО) федеральный округ. На территориях государственных заповедников Центрального (ЦФО), Приволжского (ПФО), Южного (ЮФО), Северо-Кавказского

**ТАБЛИЦА 4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПО ПРИЧИНАМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ООПТ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ В 2019–2024 ГГ. ПО ФЕДЕРАЛЬНЫМ ОКРУГАМ (ПО ДАННЫМ ИСДМ–РОСЛЕСХОЗ)**

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ	Количество ООПТ	Причины пожаров	
		АНТРОПОГЕННЫЕ	ЕСТЕСТВЕННЫЕ
<i>Государственные природные заповедники</i>			
СЗФО	5	2	16
ЦФО	4	22	2
ЮФО	3	71	10
СКФО	2	5	2
ПФО	10	25	46
УФО	5	2	41
СФО	11	11	82
ДФО	19	38	106
Итого	59	176	305
<i>Национальные парки</i>			
СЗФО	7	15	13
ЦФО	5	63	3
ЮФО	1	43	0
СКФО	1	5	0
ПФО	8	74	56
УФО	3	16	6
СФО	4	27	11
ДФО	8	67	54
Итого	37	310	143
Всего	96	486	448

(СКФО) федеральных округов, географическое расположение которых тяготеет к степям и лесостепям, основными становятся антропогенные причины возгорания.

Для национальных парков характерна обратная картина – пожары антропогенного происхождения (68% общего числа случаев) доминируют над пожарами по естественным причинам (32%). Данная закономерность наблюдается на всех объектах независимо от их территориальной принадлежности к федеральным округам.

Для характеристики влияния антропогенных факторов на количество пожаров обычно используют их зависимость от численности населения. Для различных регионов нашей страны и некоторых зарубежных стран были получены регрессионные уравнения связи числа пожаров с количеством населения [45–50], которые показывают, что с его увеличением возрастает и значение данного показателя.

Следует отметить, что данный вопрос обсуждается в отношении земель лесного фонда; но, по нашим данным, в отношении ООПТ федерального значения он не рассматривался.

Изучение корреляционной зависимости между плотностью пожаров и факторами влияния на пожарную обстановку свидетельствуют о достаточно тесной связи плотности пожаров ( $P_{\text{пож}}$ , случаев /млн га в год) с численностью проживающего на этой территории населения и посещаемостью для всех ООПТ федерального

значения ( $r=0,60$ ) и ООПТ, расположенных в лесной зоне ( $r=0,74$ ), к которым отнесены объекты в притундровых лесах, тайге, хвойно-широколиственных и горных лесах (табл. 5).

Для ООПТ, расположенных в районах притундровых лесов, отмечается высокий уровень связи ( $r = 0,85$ ) между данным показателем и площадями инфраструктурных объектов. Здесь существенное влияние на плотность природных пожаров оказывают общая площадь и лесистость ООПТ (связь отрицательная – чем они больше, тем меньше плотность возгораний). Данная зависимость может объясняться малой выборкой – 5 объектов наблюдений.

С использованием регрессионного анализа методом наименьших квадратов получены аналитические модели в форме регрессионных уравнений для всех ООПТ и ООПТ лесной зоны в виде параболы третьей степени (рис. 2). Величины коэффициентов детерминации ( $R^2 = 0,79$ ;  $R^2 = 0,79$ ) и значения F-критерия ( $F_{\text{выч}} > F_{\text{табл}}$ ) свидетельствуют об адекватности данных моделей, которые могут использоваться для прогноза пожарной ситуации на ООПТ в изученных природно-географических условиях. Близкое сходство полученных уравнений свидетельствует о том, что связь между посещаемостью и плотностью пожаров определяется, в основном, ООПТ, расположенными в лесной зоне.

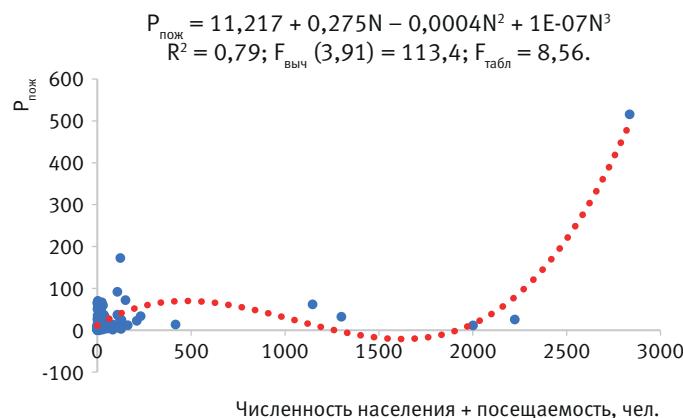
Для ООПТ, расположенных в зонах степей, лесостепей и пустынь/полупустынь, уровни

**ТАБЛИЦА 5. Коэффициенты корреляции между плотностью пожаров  $P_{\text{пож}}$ , случаев /млн га в год, и факторами, влияющими на пожарную ситуацию на ООПТ**

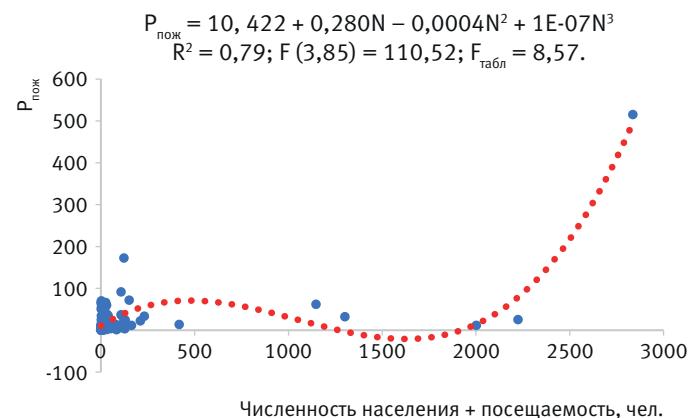
Показатель	Коэффициенты корреляции между $P_{\text{пож}}$ и факторами				
	площадь ООПТ	численность населения + посещаемость	площадь инфраструктуры	площадь инфраструктуры и сельхозугодий	площадь лесопокрытых земель
Все ООПТ	-0,22	0,60	-0,001	-0,001	-0,22
из них:					
в лесной зоне	-0,21	0,74	-0,01	-0,01	-0,21
в том числе в притундровых лесах	-0,54	0,06	0,85	0,85	-0,50
в нелесной зоне	-0,09	0,02	0,02	0,15	-0,05

*Примечание:* численность населения + посещаемость – тыс. чел.; площадь – тыс. га

**а) для всех ООПТ:**



**б) для ООПТ в лесной зоне:**



**Рис. 2. РЕГРЕССИОННЫЕ УРАВНЕНИЯ СВЯЗИ ПЛОТНОСТИ ПОЖАРОВ  $P_{\text{пож}}$  С ЧИСЛЕННОСТЬЮ И ПОСЕЩАЕМОСТЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ДЛЯ ВСЕХ ООПТ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ (а) И ООПТ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ (б)**

корреляции между  $P_{\text{пож}}$  и всеми изучаемыми факторами, согласно шкале Чеддока ( $r < 0,30$ , очень слабая связь), нельзя признать значимыми, хотя тенденции отражаются адекватно (см. табл. 5). Не подтверждается и значимость уровня связи плотности пожаров с площадями инфраструктуры и сельскохозяйственных угодий ( $r = 0,15$ ), которые являются важными источниками возникновения пожаров на территории ООПТ.

## Выводы

1. Число пожаров на территории национальных парков в 1,3 раза выше, чем на территории заповедников. Частота возникновения пожаров в заказниках в 114 раз ниже по сравнению с заповедниками и в 151 раз – по сравнению с национальными парками.
2. Более половины ООПТ (58%) характеризуются невысокой частотой возникновения пожаров – 0,07–0,93. Частоту возникновения  $f$

в диапазоне значений от 1 до 5 имеют 49 ООПТ (37%), более 5 (высокая частота) – только 6 ООПТ (5% общего объема выборки).

3. По всем ООПТ наблюдается очень слабая и слабая корреляционная связь частоты возникновения пожаров со всеми изученными факторами – общей площадью ООПТ, численностью населения и посещаемостью территорий, площадью инфраструктурных объектов, лесистостью. Вместе с тем увеличение частоты пожаров при повышении интенсивности влияния фактора для всех ООПТ и ООПТ лесной зоны характерно по таким параметрам, как площадь, занятая инфраструктурными объектами и землями, покрытыми лесной растительностью, а для ООПТ нелесной зоны (лесостепь, степь, пустыни/полупустыни) – для общей площади ООПТ и лесистости территорий.

4. Получены адекватные регрессионные уравнения связи плотности пожаров  $P_{\text{пож}}$  с численностью населения и посещаемостью территорий в виде параболы третьей степени для всех ООПТ и ООПТ лесной зоны.

## Список источников

1. Об особо охраняемых природных территориях. Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ. – Текст : электронный. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_6072/?ysclid=m7t399dv7a884200001](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6072/?ysclid=m7t399dv7a884200001).
2. Яковлева, И.А. Актуальные вопросы развития системы особо охраняемых природных территорий / И.А. Яковлева // Фундаментальные исследования. – 2015. – Ч. 2. – № 12. – С. 438–443. EDN: VCJROL
3. Стратегия развития системы особо охраняемых природных территорий Российской Федерации на период до 2030 года. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://regulation.gov.ru/Files/GetFile?fileid=7ec5968a-8edc-4614-b50e-acfa3553e27f&ysclid=m5jqli07mp302141097>
4. Мех, Н.В. Особо охраняемые природные территории как ресурс в системе формирования экологической культуры школьников : автореф. дис. .... канд. пед. наук / Н.В. Мех. – Санкт-Петербург, 2010. – 18 с.
5. Тюльпанов, Ф.М. Экологическая государственная политика в области особо охраняемых территорий / Ф.М. Тюльпанов // Юридические аспекты экологии. – 2017. – № 2(13). – С. 85–89. EDN: ZCMLUT
6. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2023 году : государственный доклад. – Текст : электронный. – Режим доступа: [https://www.mnr.gov.ru/docs/o\\_sostoyanii\\_i\\_ob\\_okhrane\\_okruzhayushchey\\_sredy Rossiyskoy\\_federatsii/gosudarstvennyy\\_doklad\\_o\\_sostoyanii\\_i\\_ob\\_okhrane\\_okruzhayushchey\\_sredy Rossiyskoy\\_federatsii\\_v\\_2023\\_/?ysclid=mguqs4ym2j208510793](https://www.mnr.gov.ru/docs/o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy Rossiyskoy_federatsii/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy Rossiyskoy_federatsii_v_2023_/?ysclid=mguqs4ym2j208510793)
7. Волчатова, И.В. Пожары растительности как фактор снижения объема экосистемных услуг лесов особо охраняемых природных территорий / И.В. Волчатова // Лесной журнал. – 2019. – № 679. – С. 79–91. DOI: 10.37482/0536-1036-2019-6-79.
8. Волокитина, А.В. Управление пожарами растительности на особо охраняемых природных территориях / А.В. Волокитина, Т.М. Софонова, М.А. Корец ; под ред. П.А. Цветкова. – Новосибирск : изд-во СО РАН, 2020. – 198 с.
9. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2023 году. Проект Государственно-го доклада. – Москва : Минприроды России; ООО «Интеллектуальная аналитика»; ФГБУ «Дирекция НТП»; Фонд экологического мониторинга и международного технологического сотрудничества, 2024. – 707 с.
10. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. – Текст : электронный. – Режим доступа [http://downloads.igce.ru/publications/OD\\_2\\_2014/v2014/htm/1.htm](http://downloads.igce.ru/publications/OD_2_2014/v2014/htm/1.htm).
11. Швиденко, А.З. Климатические изменения и лесные пожары в России / А.З. Швиденко, Д.Г. Щепашенко // Лесоведение. – 2013. – № 5. – С. 50–61. EDN: RDUBBH.
12. Национальный доклад Глобальный климат и почвенный покров России: оценка рисков и эколого-экономических последствий деградации земель. Адаптивные системы и технологии рационального природопользования (сельское и лесное хозяйство) / под ред. А.И. Бедрицкого. – Москва : Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, ГЕОС, 2018. – 286 с.
13. Yefremov, D.F. Long-term environmental impact of catastrophic forest fires in Russia's far east and their contribution to global processes / D.F. Yefremov, A.Z. Shvidenko // International Forest Fire News. – 2004. – V. 32. – P. 423–449.
14. Implications of changing climate for global Wild land fire / M. Flannigan, M. Krawchuk, M. Wotton, L. Johnston // International J. of Wild land Fire. – 2009. – V. 18. – P. 483–507. DOI:10.1071/WF08187.
15. Коровин, Г.Н. Влияние климатических изменений на лесные пожары в России. – Текст : электронный / Г.Н. Коровин, Н.В. Зукерт // ЦЭПЛ РАН. – Режим доступа: [https://kovdoravia.narod.ru/vlijanie\\_klimata.html](https://kovdoravia.narod.ru/vlijanie_klimata.html).
16. Goldammer, J.G. Potential impacts of climate change on fire regimes in the tropics based on MAGICC and a GISS GCM-derived lightning model / J.G. Goldammer, C. Price // Climate Change. – 1998. – V. 39. – P. 273–296.

17. Оценка современного состояния авиаалесоохраных работ на землях особо охраняемых природных территорий федерального значения / Н.А. Коршунов, В.А. Савченкова, А.В. Перминов, М.Е. Конюшенков // Лесной вестник. – 2023. – Т. 27. – № 4. – С. 60–72. DOI: 10.18698/2542-1468-2023-4-60-72.
18. Лесохозяйственный регламент лесничества «Национальный парк «Бузулукский бор». – п. Колтубановский, 2018. – 352 с.
19. К вопросу о влиянии лесных пожаров на экосистему озера Байкал: аналитический обзор. – Текст : электронный / А.А. Мартынюк, И.Г. Трушина, Ю.А. Сергеева, Н.И. Трушина, Ю.И. Макеева // Лесохозяйственная информация. – 2024. – № 2. – С. 107–132. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2024.2.09. – Режим доступа: URL: <http://lhi.vniilm.ru/>
20. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mnr.gov.ru/>
21. Государственный кадастр особо охраняемых природных территорий: Байкальский заповедник [Электронный ресурс] // Служба по охране и использованию животного мира и особо охраняемых природных территорий Иркутской области. – Режим доступа: <https://irkobl.ru/sites/baikal/monitoring/kadastr/oopt/baikalsky/>
22. Лесохозяйственный регламент лесничества «Национальный парк «Земля леопарда» Приморского края. – Владивосток, 2018. – 88 с.
23. Манджи, О. Оценка антропогенного воздействия на лесные экосистемы города Москвы / О. Манджи, А.М. Ярославцев, И.И. Васенев // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 6 (34). – С. 1–6. DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.34.2>.
24. Лесохозяйственный регламент лесничества «Сочинский национальный парк». – Сочи, 2016. – 150 с.
25. Экологическое обоснование создания Мещерского национального парка. – Москва : ВНИИПРИРОДА, 1991. – 191 с.
26. Лесохозяйственный регламент лесничества «Национальный парк «Самарская Лука». – ФГБУ «Национальный парк «Самарская Лука». – Жигулевск, 2020. – 144 с.
27. Ведущие антропогенные факторы, нарушающие стабильность экосистем Ялтинского горно-лесного природного заповедника / В.Г. Кобечинская, А.Д. Своловинский, М.Д. Своловинский, В.В. Капитонов // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2010. – Вып. 2. – С. 58–74.
28. Летопись природы ГПЗ «Ялтинский горно-лесной». Т. XXXXIV. – Ялта, 2024. – 48 с.
29. Лесохозяйственный регламент лесничества «Государственный природный заповедник «Азас». – Красноярск, 2017. – 65 с.
30. Изменения, вносимые в лесохозяйственный регламент лесничества «Государственный природный заповедник «Джугджурский». – с. Аян, 2024. – 13 с.
31. Лесохозяйственный регламент лесничества «Государственный природный заповедник «Верхне-Тазовский». – с. Красноселькуп, 2020. – 55 с.
32. Лесохозяйственный регламент лесничества «Хинганский природный заповедник». – п. Архора, 2021. – 41 с.
33. Основы научных исследований. Применение методов корреляционного анализа при обработке результатов эксперимента. Статистические исследования зависимостей: методические указания по выполнению лабораторных работ № 1–2 для студентов специальности 250303.65 «Технология деревообработки» всех форм обучения / сост. С.И. Кибякова, В.П. Тищенко, С.П. Исаев, И.Л. Белозеров. – Хабаровск : изд-во Тихookeан. гос. ун-та, 2008. – 47 с.
34. Мелехов, И.С. Лесные пожары и борьба с ними / И.С. Мелехов. – Архангельск : Севкрайгиз, 1934. – 34 с.
35. Филиппов, А.Х. Грозды Восточной Сибири / А.Х. Филиппов. – Ленинград : Гидрометеоиздат, 1974. – 75 с.
36. Иванов, В.А. Пожары от гроз в лесах Сибири / В.А. Иванов, Г.А. Иванова. – Новосибирск : Наука, 2010. – 164 с.
37. Грибанов, Л.Н. Ленточные боры Алтайского края и Казахстана / Л.Н. Грибанов. – Москва : Сельхозгиз, 1954. – 88 с.

38. Нога, Л.Г. О возникновении лесных пожаров от гроз / Л.Г. Нога, В.В. Тихонов // Лесное хозяйство. – 1979. – № 6. – С. 58–59.
39. Успенский, С.Н. Загорание леса от молний и меры предупреждения пожаров в ленточных борах Прииртышья / С.Н. Успенский // Тр. КазНИИЛХА. – 1959. – Т. 2. – С. 237–264.
40. Захаров, А.Н. Пожары от гроз в лесах Тюменской области / А.Н. Захаров, А.В. Столлярчук // Лесное хозяйство. – 1977. – № 7. – С. 74–75.
41. Филиппов, А.Х. Использование метеорологических радиолокаторов в лесоохране / А.Х. Филиппов // Лесное хозяйство. – 1977. – № 7. – С. 76–77.
42. Стратегия по снижению пожарной опасности на ООПТ Алтас-Саянского экорегиона / А.С. Шишкин [и др.] ; отв. ред. А.А. Онучин. – Новосибирск : изд-во СО РАН, 2013. – 265 с.
43. Курбатский, Н.П. Техника и тактика тушения лесных пожаров. – Москва : Гослесбумиздат, 1962. – 153 с.
44. Андреев, Ю.А. Население и лесные пожары в Нижнем Приангарье / Ю.А. Андреев. – Красноярск, 1999. – 94 с.
45. Курбатский, Н.П. Проблема лесных пожаров / Н.П. Курбатский // Возникновение лесных пожаров. – Москва: Наука, 1964. – С. 5–60.
46. Чельщев, В.А. Вопросы развития и размещения лесного хозяйства Дальнего Востока: автореф. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / В.А. Чельщев. – Владивосток, 1973. – 23 с.
47. Телицин, Г.П. Влияние посещаемости лесов на частоту лесных пожаров / Г.П. Телицин // Повышение продуктивности лесов Дальнего Востока. – Хабаровск : ДальНИИЛХ, 1981. – С. 111–118.
48. Орлов, А.И. Плотность населения и горимость лесов / А.И. Орлов // Вопросы географии леса севера Европейской части СССР : тез. докл. совещ. – Апатиты, 1972. – С. 10–11.
49. Львов, П.Н. Профилактика лесных пожаров / П.Н. Львов, А.И. Орлов. – Москва : Лесная промышленность, 1984. – 116 с.
50. Курбатский, Н.П. Охрана лесов от пожаров в районах интенсивного освоения (на примере КАТЭКа) / Н.П. Курбатский, П.А. Цветков. – Красноярск : ИЛиД, 1986. – 149 с.

## References

1. Ob osobo ohranyaemyh prirodnyh territoriyah. Federal'nyj zakon ot 14.03.1995 № 33-FZ. – Tekst : elektronnyj. – Rezhim dostupa: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_6072/?ysclid=m7t399dv7a884200001](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6072/?ysclid=m7t399dv7a884200001).
2. Yakovleva, I.A. Aktual'nye voprosy razvitiya sistemy osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij / I.A. Yakovleva // Fundamental'nye issledovaniya. – 2015. – Ch. 2. – № 12. – S. 438–443. EDN: VCJROL
3. Strategiya razvitiya sistemy osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda. – Tekst : elektronnyj. – Rezhim dostupa: <https://regulation.gov.ru/Files/GetFile?fileid=7ec5968a-8edc-4614-b50e-acfa3553e27f&ysclid=m5jqli07mp302141097>
4. Mekh, N.V. Osobo ohranyaemye prirodnye territorii kak resurs v sisteme formirovaniya ekologicheskoy kul'tury shkol'nikov : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk / N.V. Mekh. – Sankt-Peterburg, 2010. – 18 s.
5. Tyul'panov, F.M. Ekologicheskaya gosudarstvennaya politika v oblasti osobo ohranyaemyh territorij / F.M. Tyul'panov // Yuridicheskie aspekty ekologii. – 2017. – № 2(13). – S. 85–89. EDN: ZCMLUT
6. O sostoyanii i ob ohrane okruzhayushchey sredy Rossijskoj Federacii v 2023 godu : gosudarstvennyj doklad. – Tekst : elektronnyj. – Rezhim dostupa: [https://www.mnr.gov.ru/docs/o\\_sostoyanii\\_i\\_ob\\_okhrane\\_okruzhayushchey\\_sredy\\_rossijskoy\\_federatsii\\_v\\_2023\\_/?ysclid=mgquqs4ym2j208510793](https://www.mnr.gov.ru/docs/o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossijskoy_federatsii/gosudarstvennyj_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossijskoy_federatsii_v_2023_/?ysclid=mgquqs4ym2j208510793)
7. Volchatova, I.V. Pozhary rastitel'nosti kak faktor snizheniya ob"ema ekosistemnyh uslug lesov osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij / I.V. Volchatova // Lesnoj zhurnal. – 2019. – № 679. – S. 79–91. DOI: 10.37482/0536-1036-2019-6-79.

8. Volokitina, A.V. Upravlenie pozharami rastitel'nosti na osobo ohranyaemyh prirodnyh territoriyah / A.V. Volokitina, T.M. Sofronova, M.A. Korec ; pod red. P.A. Cvetkova. – Novosibirsk : izd-vo SO RAN, 2020. – 198 s.
9. O sostoyanii i ob ohrane okruzhayushchey sredy Rossijskoj Federacii v 2023 godu. Proekt Gosudarstvennogo doklada. – Moskva : Minprirody Rossii; OOO «Intellektual'naya analitika»; FGBU «Direkciya NTP»; Fond ekologicheskogo monitoringa i mezdunarodnogo tekhnologicheskogo sotrudnichestva, 2024. – 707 s.
10. Vtoroj ocenochnyj doklad Rosgidrometa ob izmeneniyah klimata i ih posledstviyah na territorii Rossijskoj Federacii. – Tekst : elektronnyj. – Rezhim dostupa [http://downloads.igce.ru/publications/OD\\_2\\_2014/v2014/htm/1.htm](http://downloads.igce.ru/publications/OD_2_2014/v2014/htm/1.htm).
11. Shvidenko, A.Z. Klimaticheskie izmeneniya i lesnye pozhary v Rossii / A.Z. Shvidenko, D.G. Shchepashchenko // Lesovedenie. – 2013. – № 5. – S. 50–61. EDN: RDUBBH.
12. Nacional'nyj doklad Global'nyj klimat i pochvennyj pokrov Rossii: ocenka riskov i ekologo-ekonomiceskikh posledstvij degradacii zemel'. Adaptivnye sistemy i tekhnologii racional'nogo prirodopol'zovaniya (sel'skoe i lesnoe hozaystvo) / pod red. A.I. Bedrickogo. – Moskva : Pochvennyj in-t im. V.V. Dokuchaeva, GEOS, 2018. – 286 s.
13. Yefremov, D.F. Long-term environmental impact of catastrophic forest fires in Russia's far east and their contribution to global processes / D.F. Yefremov, A.Z. Shvidenko // International Forest Fire News. – 2004. – V. 32. – R. 423–449.
14. Implications of changing climate for global Wild land fire / M. Flannigan, M. Krawchuk, M. Wotton, L. Johnston // International J. of Wild land Fire. – 2009. – V. 18. – R. 483–507. DOI:10.1071/WF08187.
15. Korovin, G.N. Vlijanie klimaticheskih izmenenij na lesnye pozhary v Rossii. – Tekst : elektronnyj / G.N. Korovin, N.V. Zukert // CEPL RAN. – Rezhim dostupa: [https://kovdoravia.narod.ru/vlijanie\\_klimata.html](https://kovdoravia.narod.ru/vlijanie_klimata.html).
16. Goldammer, J.G. Potential impacts of climate change on fire regimes in the tropics based on MAGICC and a GISS GCM-derived lightning model / J.G. Goldammer, C. Price // Climate Change. – 1998. – V. 39. – R. 273–296.
17. Ocenna sovremenennogo sostoyaniya avialesoochrannyh rabot na zemlyah osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij federal'nogo znacheniya / N.A. Korshunov, V.A. Savchenkova, A.V. Perminov, M.E. Konyushenkov // Lesnoj vestnik. – 2023. – T. 27. – № 4. – S. 60–72. DOI: 10.18698/2542-1468-2023-4-60-72.
18. Lesohozyajstvennyj reglament lesnichestva «Nacional'nyj park «Buzulukskij bor». – p. Koltubanovskij, 2018. – 352 s.
19. K voprosu o vliyanii lesnyh pozharov na ekosistemu ozera Bajkal: analiticheskij obzor. – Tekst : elektronnyj / A.A. Martynuk, I.G. Trushina, Yu.A. Sergeeva, N.I. Trushina, Yu.I. Makeeva // Lesohozyajstvennaya informaciya. – 2024. – № 2. – S. 107–132. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2024.2.09. – Rezhim dostupa: URL: <http://lhi.vniilm.ru/>
20. Oficial'nyj sajt Ministerstva prirodnyh resursov i ekologii Rossijskoj Federacii [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.mnr.gov.ru/>
21. Gosudarstvennyj kadastr osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij: Bajkal'skij zapovednik [Elektronnyj resurs] // Sluzhba po ohrane i ispol'zovaniyu zhivotnogo mira i osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij Irkutskoj oblasti. – Rezhim dostupa: <https://irkobl.ru/sites/baikal/monitoring/kadastr/oopt/baikalsky/>
22. Lesohozyajstvennyj reglament lesnichestva «Nacional'nyj park «Zemlya leoparda» Primorskogo kraja. – Vladivostok, 2018. – 88 s.
23. Mandzhi, O. Ocenna antropogenного vozdejstviya na lesnye ekosistemy goroda Moskvy / O. Mandzhi, A.M. Yaroslavcev, I.I. Vasenev // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 6 (34). – S. 1–6. DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.34.2>.
24. Lesohozyajstvennyj reglament lesnichestva «Sochinskij nacional'nyj park». – Sochi, 2016. – 150 s.
25. Ekologicheskoe obosnovanie sozdaniya Meshcherskogo nacional'nogo parka. – Moskva : VNIIPRIRODA, 1991. – 191 s.
26. Lesohozyajstvennyj reglament lesnichestva «Nacional'nyj park «Samarskaya Luka». – FGBU «Nacional'nyj park «Samarskaya Luka». – Zhigulevsk, 2020. – 144 s.

27. Vedushchie antropogennye faktory, narushayushchie stabil'nost' ekosistem Yaltinskogo gorno-lesnogo prirodnogo zapovednika / V.G. Kobechinskaya, A.D. Svolynskij, M.D. Svolynskij, V.V. Kapitonov // Ekosistemy, ik optimizaciya i ohrana. – 2010. – Vyp. 2. – S. 58–74.
28. Letopis' prirody GPZ «Yaltinskij gorno-lesnoj». T. HHHHIV. – Yalta, 2024. – 48 s.
29. Lesohozyajstvennyj reglament lesnichestva «Gosudarstvennyj prirodnyj zapovednik «Azas». – Krasnoyarsk, 2017. – 65 s.
30. Izmeneniya, vnosimye v lesohozyajstvennyj reglament lesnichestva «Gosudarstvennyj prirodnyj zapovednik «Dzhugdzhurskij». – s. Ayan, 2024. –13 s.
31. Lesohozyajstvennyj reglament lesnichestva «Gosudarstvennyj prirodnyj zapovednik «Verhne-Tazovskij». – s. Krasnosel'kup, 2020. – 55 s.
32. Lesohozyajstvennyj reglament lesnichestva «Hinganskij prirodnyj zapovednik». – p. Arhora, 2021. – 41 s.
33. Osnovy nauchnyh issledovanij. Primenenie metodov korrelyacionnogo analiza pri obrabotke rezul'tatov eksperimenta. Statisticheskie issledovaniya zavisimostej: metodicheskie ukazaniya po vypolneniyu laboratornyh rabot № 1–2 dlya studentov special'nosti 250303.65 «Tekhnologiya derevoobrabortki» vsekh form obucheniya / sost. S.I. Kibyakova, V.P. Tishchenko, S.P. Isaev, I.L. Belozerov. – Habarovsk : izd-vo Tihookean. gos. un-ta, 2008. – 47 s.
34. Melekhov, I.S. Lesnye pozhary i bor'ba s nimi / I.S. Melekhov. – Arhangel'sk : Sevkraygiz, 1934. – 34 s.
35. Fillipov, A.H. Grozy Vostochnoj Sibiri / A.H. Fillipov. – Leningrad : Gidrometeoizdat, 1974. – 75 s.
36. Ivanov, V.A. Pozhary ot groz v lesah Sibiri / V.A. Ivanov, G.A. Ivanova. – Novosibirsk : Nauka, 2010. – 164 s.
37. Gribanov, L.N. Lentochnye bory Altajskogo kraja i Kazahstana / L.N. Gribanov. – Moskva : Sel'hozgiz, 1954. – 88 s.
38. Noga, L.G. O vozniknovenii lesnyh pozharov ot groz / L.G. Noga, V.V. Tihonov // Lesnoe hozyajstvo. – 1979. – № 6. – S. 58–59.
39. Uspenskij, S.N. Zagoranie lesa ot molnj i mery preduprezhdeniya pozharov v lentochny borah Priirtysh'ya / S.N. Uspenskij // Tr. KazNIILHA. – 1959. – T. 2. – S. 237–264.
40. Zaharov, A.N. Pozhary ot groz v lesah Tyumenskoj oblasti / A.N. Zaharov, A.V. Stolyarchuk // Lesnoe hozyajstvo. – 1977. – № 7. – S. 74–75.
41. Filippov, A.H. Ispol'zovanie meteorologicheskikh radiolokatorov v lesoshrane / A.H. Filippov // Lesnoe hozyajstvo. – 1977. – № 7. – S. 76–77.
42. Strategija po snizheniyu pozharnoj opasnosti na OOPT Altai-Sayanskogo ekoregiona / A.S. Shishkin [i dr.] ; otv. red. A.A. Onuchin. – Novosibirsk : izd-vo SO RAN, 2013. – 265 s.
43. Kurbatskij N.P., Tekhnika i taktika tusheniya lesnyh pozharov. – Moskva : Goslesbumizdat, 1962. – 153 s.;
44. Andreev Yu.A. Naselenie i lesnye pozhary v Nizhnem Priangare / Yu.A. Andreev. – Krasnoyarsk, 1999. – 94 s.
45. Kurbatskij, N.P. Problema lesnyh pozharov / N.P. Kurbatskij // Vozniknovenie lesnyh pozharov. – Moskva: Nauka, 1964. – S. 5–60.
46. Chelyshev, V.A. Voprosy razvitiya i razmeshcheniya lesnogo hozyajstva Dal'nego Vostoka: avtoref. ... kand. ekon. nauk: 08.00.05 / V.A. Chelyshev. – Vladivostok, 1973. – 23 s.
47. Telicin, G.P. Vliyanie poseshchaenosti lesov na chastotu lesnyh pozharov / G.P. Telicin // Povyshenie produktivnosti lesov Dal'nego Vostoka. – Habarovsk : Dal'NIILH, 1981. – S. 111–118.
48. Orlov, A.I. Plotnost' naseleniya i gorimost' lesov / A.I. Orlov // Voprosy geografii lesa severa Evropejskoj chasti SSSR : tez. dokl. soveshch. – Apatity, 1972. – S. 10–11.
49. L'vov, P.N. Profilaktika lesnyh pozharov / P.N. L'vov, A.I. Orlov. – Moskva : Lesnaya promyshlennost', 1984. – 116 s.
50. Kurbatskij, N.P. Ohrana lesov ot pozharov v rajonah intensivnogo osvoeniya (na primere KATEKa) / N.P. Kurbatskij, P.A. Cvetkov. – Krasnoyarsk : ILID, 1986. – 149 s.