Дата поступления рукописи в редакцию: 16.06.2026 г.
Дата принятия рукописи в печать: 13.07.2026 г.
DOI: 10.24412/2782-3830-2026-7-58-62

ВАСИЛЬЕВ Роман Викторович,
старший преподаватель кафедры безопасности в ЧС,
Уральский институт ГПС МЧС России, г. Екатеринбург,
e-mail: roman_vasilev_1972@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОТ ПОЖАРОВ: ОЦЕНКИ УГРОЗ И МЕТОДЫ МИНИМИЗАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ

Аннотация. *В статье рассматривается проблема экологической безопасности при возникновении пожаров, а также основные угрозы, связанные с их воздействием на окружающую среду. Раскрываются подходы к оценке пожарных рисков, включая анализ природных, климатических, техногенных и антропогенных факторов. Рассмотрены методы минимизации последствий пожаров, среди которых профилактические мероприятия, мониторинг пожароопасных территорий, раннее обнаружение очагов возгорания, безопасные способы тушения и восстановление поврежденных природных комплексов. Подчеркивается необходимость комплексного взаимодействия государственных структур, предприятий, специалистов и населения для снижения экологического ущерба и повышения уровня пожарной безопасности.*

Ключевые слова: *экологическая безопасность, пожары, пожарные риски, загрязнение окружающей среды, минимизация последствий, восстановление экосистем.*

VASILIEV Roman Viktorovich,
Senior Lecturer at the Department of Emergency Safety,
Ural Institute of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Yekaterinburg

ENVIRONMENTAL SAFETY FROM FIRES: THREAT ASSESSMENTS AND MITIGATION METHODS

Annotation. *The article discusses the problem of environmental safety in the event of fires, as well as the main threats associated with their impact on the environment. Approaches to fire risk assessment are disclosed, including the analysis of natural, climatic, man-made and anthropogenic factors. Methods of minimizing the consequences of fires are considered, including preventive measures, monitoring of fire-prone areas, early detection of fires, safe extinguishing methods and restoration of damaged natural complexes. The need for comprehensive cooperation between government agencies, enterprises, specialists and the public is emphasized in order to reduce environmental damage and increase fire safety.*

Key words: *environmental safety, fires, fire risks, environmental pollution, mitigation of consequences, restoration of ecosystems.*

Пожары относятся к числу наиболее опасных факторов воздействия на окружающую среду, затрагивающие не только отдельные природные территории или населенные пункты, но и целые экологические системы [1,2]. Огонь способен за короткое время уничтожать лесные массивы, сельскохозяйственные угодья, жилую и промышленную инфраструктуру, нарушать естественные процессы восстановления природы и ухудшать качество жизни населения. Особенно опасность представляют крупные природные пожары, пожары на промышленных объектах, торфяниках, свалках, складах химических веществ и нефтепродуктов [3].

Экологическая безопасность от пожаров представляет собой систему мер, направленных на предупреждение возгораний, снижение масштабов их распространения, уменьшение вредного воздействия на природную среду и восстановление нарушенных территорий [4]. Данная тема становится все более актуальной из-за роста антропогенной нагрузки, изменения климатических условий, увеличения числа экстремальных погодных явлений, а также расширения хозяйственной деятельности человека вблизи лесных и природных зон.

Важно отметить, что пожары оказывают комплексное воздействие на окружающую среду.

В атмосферу поступают продукты горения: угарный газ, оксиды азота, мелкодисперсные частицы, сажа, летучие органические соединения и другие загрязнители. Они ухудшают качество воздуха, влияют на здоровье людей и животных, а также могут переноситься на значительные расстояния. При горении промышленных материалов, пластика, нефтепродуктов и химических веществ образуются особенно токсичные соединения, способные длительное время сохраняться в окружающей среде. Так, А.А. Карапузиков, Н.П. Мураев подчеркивают, что пожары являются значимым источником атмосферных выбросов. При горении растительности и древесины в атмосферу поступают токсичные продукты сгорания, оказывающие негативное воздействие на здоровье человека и состояние окружающей среды. Кроме того, пожары повышают концентрацию парниковых газов, усиливая процессы глобального потепления и климатических изменений [5,6].

Не менее значительным является воздействие пожаров на почвы и водные объекты. Высокие температуры разрушают плодородный слой, изменяют химический состав почвы, снижают её способность удерживать влагу и поддерживать растительность. После пожаров возрастает риск эрозии, оползней и смыва загрязняющих веществ в реки, озера и подземные воды. Это может привести к гибели водных организмов, ухудшению качества питьевой воды и нарушению природного баланса.

В исследовании В.М. Мелькумова, С.А. Колодяжного, Ю.З. Иншакова отмечается, что воздействие пожаров на окружающую среду проявляется не только в загрязнении атмосферного воздуха продуктами горения, но и в последующем поступлении значительной части загрязняющих веществ в гидросферу. По мнению авторов оценка экологической опасности пожаров должна учитывать не только первичные продукты горения, но и пути их последующей миграции в окружающей среде [7].

С.В. Куликов указывает, что способность атмосферы к самоочищению и ее устойчивость к загрязнению определяются метеорологическими и климатическими условиями, рельефом местности, растительным покровом и другими факторами. Следовательно, интенсивность загрязнения напрямую зависит от географического положения источника горения [8].

Таким образом, обеспечение экологической безопасности от пожаров требует не только оперативного тушения возгораний, но и комплексной оценки угроз, профилактики, мониторинга, грамотного планирования территорий и последующего восстановления экосистем. Важно учитывать природные, технические, социальные и организационные факторы, поскольку пожарная безопасность и экологическая безопасность тесно связаны между собой.

Исходя из этого можно выделить следующие группы экологических угроз:

– Первая связана с загрязнением атмосферного воздуха. При горении растительности, бытовых отходов, топлива или промышленных материалов выделяются вещества, опасные для здоровья человека и состояния экосистем. Дым снижает видимость, ухудшает санитарные условия и может вызывать заболевания органов дыхания.
– Вторая угроза заключается в деградации почв. После сильного пожара почва теряет часть органического вещества, ухудшается ее структура, уменьшается количество микроорганизмов, необходимых для естественного восстановления плодородия. На выгоревших участках растительный покров восстанавливается медленно, а открытая почва становится уязвимой к ветровой и водной эрозии.
– Третья угроза связана с потерей биоразнообразия. Пожары уничтожают места обитания животных, гнездования птиц, редкие виды растений и грибов. Некоторые виды способны восстановиться после огня, но при частых и интенсивных пожарах экосистема может измениться необратимо.
– Четвертая угроза — загрязнение водных ресурсов. Зола, сажа, продукты горения, остатки химических веществ и нефтепродуктов могут попадать в водоемы с поверхностным стоком. Это ухудшает качество воды и может вызывать гибель водных организмов.

Особую опасность представляют пожары на объектах промышленности и хранения отходов. В таких случаях экологический ущерб может быть значительно выше, чем при обычных природных пожарах, поскольку в окружающую среду попадают токсичные и трудноразлагаемые вещества.

В этой связи, большое значение приобретает оценка угроз, которая необходима для определения вероятности возникновения пожара, возможных масштабов его распространения и предполагаемые экологические последствия. Она включает анализ природных условий, состояния территории, характера хозяйственной деятельности и готовности служб реагирования.

К природным факторам относятся температура воздуха, влажность, сила ветра, количество осадков, тип растительности и состояние почвы. В засушливые периоды риск возникновения пожаров значительно возрастает, особенно в лесах, степях и на торфяниках.

Антропогенные факторы включают неосторожное обращение с огнем, нарушение правил эксплуатации оборудования, сжигание мусора и сухой травы, аварии на производстве, транспортные происшествия и недостаточный контроль за пожароопасными объектами.

А.М. Газизов, Ю.Э.Иванчина выделяют три уровня оценки риска: качественный, полуколичественный и количественный. Качественный анализ требует минимальной детализации и данных, а количественный — максимальной детализации и наибольшего объема информации [9].

А.В. Игнатьева, Р.В. Кнауб, Е.А. Чупина предлагают систему прогнозирования пожароопасной ситуации, основанную на выделении приоритетных зон лесов, требующих первоочередной защиты. Такой подход повышает эффективность своевременного обнаружения и прогнозирования лесных пожаров [10].

Для оценки угроз применяются карты пожарной опасности, атлас опасностей и риска, данные дистанционного зондирования, спутниковый мониторинг, метеорологические прогнозы и результаты экологического обследования территорий. Такие методы позволяют заранее выявлять зоны повышенного риска и принимать профилактические меры.

Важным элементом оценки является прогнозирование последствий. Оно помогает определить, какие территории могут пострадать, какие загрязняющие вещества могут попасть в окружающую среду, как пожар повлияет на население, животных, растения, почвы и водоемы.

Таким образом, анализ и прогнозирование пожароопасной обстановки позволяют не только выявить территории с повышенным риском возникновения пожаров, но и определить направления профилактической работы. После выделения наиболее уязвимых зон особое значение приобретает организация мероприятий, направленных на предупреждение возгораний и снижение возможного ущерба.

Минимизация последствий пожаров начинается с профилактики. Наиболее эффективными являются меры, которые предотвращают возникновение возгораний или ограничивают их распространение на ранней стадии. К ним относятся создание противопожарных разрывов, очистка территорий от сухой растительности и мусора, контроль за состоянием лесных дорог, организация наблюдения и своевременное информирование населения.

Для природных территорий важны системы мониторинга. Использование спутниковых снимков, беспилотных летательных аппаратов, камер наблюдения и метеоданных позволяет обнаруживать очаги возгорания на раннем этапе. Чем быстрее выявлен пожар, тем меньше его экологический ущерб.

После ликвидации пожара необходимы восстановительные мероприятия, включающе очистку территории от опасных остатков, анализ состояния воздуха, почвы и воды, предотвращение эрозии, высадку растений, восстановление лесных культур и наблюдение за состоянием животных и растительности.

В случае загрязнения водных объектов требуется локализация загрязненных стоков, очистка береговой зоны, лабораторный контроль качества воды и предотвращение дальнейшего распространения вредных веществ.

Экологическая безопасность от пожаров невозможна без участия населения, предприятий и органов управления. Люди должны соблюдать правила пожарной безопасности, не оставлять открытый огонь без контроля, не сжигать мусор в неустановленных местах, осторожно обращаться с горючими материалами и своевременно сообщать о признаках возгорания.

Организации обязаны обеспечивать техническую исправность оборудования, обучать сотрудников действиям при пожаре, проводить инструктажи, контролировать хранение опасных веществ и иметь средства пожаротушения. Для предприятий с повышенной экологической опасностью особенно важно регулярно проводить оценку рисков и учения по ликвидации аварий.

Подведя итоги отметим, что эффективная защита окружающей среды от пожаров должна основываться на комплексном подходе. Он включает оценку рисков, профилактику, мониторинг, быстрое реагирование, экологически безопасное тушение и восстановление пострадавших территорий. Особое значение имеют современные технологии наблюдения, грамотное управление природными ресурсами и ответственное поведение населения. Кроме того, чем раньше выявляются угрозы и принимаются меры по их снижению, тем выше вероятность сохранить природные экосистемы, здоровье людей и устойчивость окружающей среды.

Список литературы:

[1] Карапузиков, А. А. Стратегии повышения экологической безопасности от пожаров / А. А. Карапузиков, Н. П. Мураев, М. В. Дьяков // Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России : Сборник статей XXIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 20–21 января 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 84-87. – EDN NOKWLE.

[2] Дьяков, В. Ф. Пожары и экологические последствия от них / В. Ф. Дьяков // Города России: проблемы строительства, инженерного обеспечения, благоустройства и экологии : Сборник

статей XXVI Международной научно-практической конференции, Пенза, 28–29 марта 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 115-118. – EDN AQNRVV.

[3] Васильев, Р. В. Влияние токсичных продуктов горения на дыхательную систему и средства защиты от них / Р. В. Васильев, С. А. Конопleва // Российский научный вестник. – 2025. – № 11. – С. 568-573. – DOI 10.24412/2782-3830-2025-11-568-573. – EDN BDSETO.

[4] Природные пожары и экологические последствия от них / В. Ф. Дьяков, А. А. Карапузиков, М. В. Дьяков, А. Н. Иванов // Управление экономикой, системами, процессами : Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 14–15 октября 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 152-156. – EDN NXMKSG.

[5] Карапузиков, А. А. Влияние пожаров на экологию / А. А. Карапузиков, Н. П. Мураев // Россия и мировое сообщество: проблемы демографии, экологии и здоровья населения : Сборник статей VI Международной научно-практической конференции, Пенза, 10–11 июля 2023 года / Под научной редакцией С.Д. Морозова, В.Б. Жиромской. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 112-114. – EDN SWJOCI.

[6] Суслов, В. О. Анализ экологических последствий техносферных пожаров в зданиях / В. О. Суслов, И. О. Кирильчук, А. В. Гнездилова // Прогрессивные технологии и процессы : Сборник научных статей 4-й Международной молодежной научно-практической конференции, Курск, 21–22 сентября 2017 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. – Курск: Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2017. – С. 182-185. – EDN ZJQITR.

[7] Мелькумов, В. Н. Экологическое воздействие пожаров на окружающую среду / В. Н. Мелькумов, С. А. Колодяжный, Ю. З. Иншаков // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. – 2008. – № 4(12). – С. 198-208. – EDN JWUIJV.

[8] Куликов, С. В. Влияние пожаров на экологию окружающей среды / С. В. Куликов // Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций : Сборник материалов X Всероссийской научно-практической конференции, Железногорск, 16 октября 2020 года. – Железногорск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирская пожарно-спасательная академия» Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации стихийных бедствий», 2020. – С. 254-256. – EDN EUFFCV.

[9] Газизов, А. М. Оценка воздействия пожара на окружающую среду / А. М. Газизов, Ю. Э. Иванчина // Материалы II международной научно-практической конференции, посвящённой Всемирному дню гражданской обороны, Москва, 01 марта 2018 года. Том Часть I. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, 2018. – С. 103-108. – EDN XZLVDN.

[10] Игнатьева, А. В. Оценка влияния лесных пожаров на экологическую обстановку и меры по мониторингу за чрезвычайными ситуациями в лесах Томской области / А. В. Игнатьева, Р. В. Кнауб, Е. А. Чупина // Успехи современного естествознания. – 2020. – № 4. – С. 85-92. – DOI 10.17513/use.37367. – EDN PGSNLD.

References:

[1] Karapuzikov, A. A. Strategies for improving environmental safety from fires/A. A. Karapuzikov, N. P. Muraev, M. V. Dyakov//Natural resource potential, ecology and sustainable development of Russian regions: Collection of articles of the XXIII International Scientific and Practical Conference, Penza, January 20-21, 2025. - Penza: Penza State Agrarian University, 2025. - S. 84-87. – EDN NOKWLE.

[2] Dyakov, V.F. Fires and environmental consequences from them/V.F. Dyakov//Cities of Russia: problems of construction, engineering, improvement and ecology: Collection of articles of the XXVI International Scientific and Practical Conference, Penza, March 28-29, 2024. - Penza: Penza State Agrarian University, 2024. - S. 115-118. – EDN AQNRVV.

[3] Vasiliev, R.V. The effect of toxic combustion products on the respiratory system and means of protection against them/R.V. Vasiliev, S.A. Konopleva//Russian Scientific Bulletin. – 2025. – № 11. - S. 568-573. – DOI 10.24412/2782-3830-2025-11-568-573. – EDN BDSETO.

[4] Natural fires and environmental consequences from them/V.F. Dyakov, A.A. Karapuzikov, M.V. Dyakov, A.N. Ivanov//Management of economics, systems, processes: Collection of articles of the VIII International Scientific and Practical Conference, Penza, October 14-15, 2024. - Penza: Penza State Agrarian University, 2024. - S. 152-156. – EDN NXMKSG.

[5] Karapuzikov, A. A. The impact of fires on the environment/A. A. Karapuzikov, N. P. Muraev//Russia and the world community: problems of demography, ecology and public health: Collection of articles of the VI International Scientific and Practical Conference, Penza, July 10-11, 2023/Edited by S.D. Morozov, V.B. Zh Irom. - Penza: Penza State Agrarian University, 2023. - S. 112-114. – EDN SWJOCI.

[6] Suslov, V.O. Analysis of the environmental consequences of technosphere fires in buildings/V.O. Suslov, I.O. Kirilchuk, A.V. Gnezdilova//Progressive technologies and processes: Collection of scientific articles of the 4th International Youth Scientific and Practical Conference, Kursk, September 21-22, 2017/Executive Editor A.A. Gorokhov. - Kursk: University Book Closed Joint Stock Company, 2017. - S. 182-185. – EDN ZJQITR.

[7] Melkumov, V. N. Environmental Impact of Fires/V. N. Melkumov, S. A. Kolodyazhny, Yu. Z. Inshakov//Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and architecture. – 2008. – № 4(12). - S. 198-208. – EDN JWUIJV.

[8] Kulikov, S.V. Impact of fires on the environment/S.V. Kulikov//Monitoring, modeling and forecasting of natural hazards and emergencies: Collection of materials of the X All-Russian Scientific and Practical Conference, Zheleznogorsk, October 16, 2020. - Zheleznogorsk: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian Fire and Rescue Academy" of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Natural Disasters," 2020. - S. 254-256. – EDN EUFFCV.

[9] Gazizov, A.M. Environmental Impact Assessment of Fire/A.M. Gazizov, Yu. E. Ivanchina//Materials of the II International Scientific and Practical Conference dedicated to World Civil Defense Day, Moscow, March 01, 2018. Volume Part I. - Moscow: Academy of the State Fire Service of the EMERCOM of Russia, 2018. - S. 103-108. – EDN XZLVDN.

[10] Ignatiev, A. V. Assessment of the Impact of Forest Fires on the Environmental Situation and Measures for Monitoring Emergency Situations in the Forests of the Tomsk Region/A. V. Ignatiev, R. V. Knaub, E. A. Chupina//Successes of Modern Natural Science. – 2020. – № 4. - S. 85-92. – DOI 10.17513/use.37367. – EDN PGSNLD.

