

УДК 614.841.2

DOI: 10.46548/21vek-2022-1158-0032

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

© Авторы 2022

SPIN: 8260-0081

AuthorID: 623024

ORCID: 0000-0002-7642-4286

ResearcherID: G-1784-2013

ScopusID: 57194430277

НАСЫРОВА Элина Сагитовна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Пожарная безопасность»*Уфимский государственный авиационный технический университет**(450008, Россия, Уфа, улица К. Маркса, 12, e-mail: Nasyrova.es@ugatu.su)*

SPIN: 2784-1080

AuthorID: 715619

ORCID: 0000-0002-5197-8928

ResearcherID: M-9218-2016

ScopusID: 49361682100

НАФИКОВА Эльвира Валериковна, кандидат географических наук,

доцент кафедры «Безопасность производства и промышленная экология»

*Уфимский государственный авиационный технический университет**(450008, Россия, Уфа, улица Карла Маркса, 12, e-mail: Nafikova.ev@ugatu.su)*

ORCID: 0000-0003-3196-6951

КАМАЕВА Эльвира Дамировна, студент*Уфимский государственный авиационный технический университет**(450008, Россия, Уфа, улица Карла Маркса, 12, e-mail: elya-kamaeva@mail.ru)*

ORCID: 0000-0001-9052-3099

ФАЗЫЛОВА Алсу Вадисовна, студент*Уфимский государственный авиационный технический университет**(450008, Россия, Уфа, улица Карла Маркса, 12, e-mail: alsy-fazylova2013@yandex.ru)*

Аннотация. Актуальность данной работы определяется изучением связи пожарной безопасности с целями устойчивого развития. Представлен обзор понятия пожарной безопасности в соответствии с целями устойчивого развития, рассмотрены причины возникновения пожаров и их последствия для здоровья человека, экономики и окружающей среды, а также для устойчивого развития общества в целом. Показаны меры защиты и профилактики возгораний, принимаемые в разных странах мира, а также методы прогнозирования и мониторинга пожаров в природной среде. Проанализирована статистика пожаров в Российской Федерации в соответствии с целями устойчивого развития. Так как положительным аспектом пожарной безопасности является постоянная востребованность в новых сотрудниках, приведены примеры учреждений для обучения и продолжения исследовательской деятельности, такие как пожарные лаборатории мира. Установлены средства информирования населения о правилах пожарной безопасности и, с другой стороны, мерах наказания за их нарушение. Приведены способы восстановления среды после возгораний, рассмотрены примеры коррупции при проведении инспекционных проверок пожарной безопасности объектов. В заключение, предложены некоторые мероприятия по достижению целей устойчивого развития с точки зрения пожарной безопасности.

Ключевые слова: устойчивое развитие, пожар, пожарная безопасность, цели устойчивого развития, профилактика пожаров, причины и последствия пожаров, мероприятия по достижению целей устойчивого развития, влияние пожаров на окружающую среду.

FIRE SAFETY AS FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT ENSURING

© The Authors 2022

NASYROVA Elina Sagitovna, associate professor of «Fire safety Department»**NAFIKOVA Elvira Valerikovna**, associate professor of «Department of production safety and industrial ecology» of**KAMAEVA Elvira Damirovna**, student**FAZYLOVA Alsu Vadisovna**, student*Ufa State Aviation Technical University**(450008, Russia, Ufa, Karl Marx st., 12,**e-mails: Nasyrova.es@ugatu.su, Nafikova.ev@ugatu.su, elya-kamaeva@mail.ru, alsy-fazylova2013@yandex.ru)*

Abstract. The relevance of this work is determined by the study of the relationship between fire safety and sustainable development goals. An overview of the fire safety concept in accordance with the Sustainable Development Goals is presented, the causes of fires and their consequences for human health, economy and environment, as well as for the

sustainable development of society as a whole are considered. The measures of protection and prevention of fires taken in different countries of the world, as well as methods of forecasting and monitoring fires in the natural environment are shown. The statistics of fires in the Russian Federation are analyzed in accordance with the Sustainable Development Goals. Since the positive aspect of fire safety is the constant demand for new employees, examples of institutions for training and continuing research activities, such as fire laboratories of the world, are given. Means of informing the public about fire safety rules and, on the other hand, penalties for their violation have been established. The methods of restoring the environment after fires are given, examples of corruption during inspections of fire safety facilities are considered. In conclusion, some measures are proposed to achieve the Sustainable Development Goals from the point of view of fire safety.

Keywords: sustainable development, fire, fire safety, sustainable development goals, fire prevention, causes and consequences of fires, measures to achieve sustainable development goals, the impact of fires on the environment.

Для цитирования: Насырова Э.С. Пожарная безопасность как фактор обеспечения устойчивого развития / Э.С. Насырова, Э.В. Нафикова, Э.Д. Камаева, А.В. Фазылова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2022. – Т. 11. – № 2(58). – С. 181-187. – DOI: 10.46548/21vek-2022-1158-0032.

Введение. В 2015 году ООН подготовил документ, содержащий семнадцать целей (каждая цель имеет подцели), к которым нужно стремиться обществу для его устойчивого развития. Устойчивое развитие – развитие, соответствующее потребностям настоящего времени без ущерба для возможности будущих поколений удовлетворять свои личные потребности. Устойчивое развитие включает три измерения – экономическое, социальное и экологическое. Только при следовании требованиям устойчивости в отношении каждого из этих измерений может быть достигнуто устойчивое развитие в целом.

Одним из направлений устойчивого развития является обеспечение безопасности, а пожарная безопасность включает в себя все аспекты жизни человека: экономический, социальный и экологический. В официальных документах используется следующее определение пожарной безопасности – это система официальных взглядов на совершенствование государственного управления в области пожарной безопасности, направленного на предупреждение (профилактику) пожаров; осуществление мер пожарной безопасности; организацию тушения пожаров; минимизацию потерь от пожаров; борьбу с пожарами, возникающими при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов. Многие авторы изучают влияние пожарной безопасности на сферы общества (Kimemia D.K., Van Niekerk A. [1], Malau L.R.E. [2]), здоровье человека (Brulewska K., Rakowska J. [3], Black C. [4]), в том числе профессии пожарного ([5]). Достаточное внимание уделяется проблеме экономии природных ресурсов, в частности водных (Kuznetsov G. V., Piskunov M. V., Strizhak P. A. [6], Kuznetsov G. V. [7]) и пожарной безопасности в отраслях производства (Ratknic M. [9], de Oliveira A. S. [10], Elbayomy M. S., Salem H. M. [11]). Актуальной темой в настоящее время признается отслеживание углеродного следа процессов (Pizarro-Tobias P. [16]), а также восстановление почв после пожаров (Pereira P. [17], Sirin A. A. [18]). Не секрет, также, что серьезную проблему представляет коррупция в пожарной инспекции (Cretan R., O'Brien T. [19], Poplyueva K. A., Lukhtina M. A. [20]). Однако целью данной работы

является рассмотрение пожарной безопасности в контексте устойчивого развития.

Методология. Объектом исследования является понятие пожарной безопасности и его взаимосвязь с целями устойчивого развития. Важно понять, как причины и последствия пожара связаны с каждой из 17 целей устойчивого развития.

Результаты и обсуждение. Первой и, без преувеличения, главной целью устойчивого развития является ликвидация нищеты. С точки зрения пожарной безопасности проблема состоит в том, что малоимущие люди проживают в жилищах, сконструированных из дешевых, легко воспламеняемых материалов, часто стоящих на окраинах городов и населенных пунктов. Это предполагает большое расстояние от пожарных частей и затрудненный подъезд пожарного автомобиля в случае возможного возгорания, что обеспечивает плохие условия для быстрого и эффективного тушения.

Результатом нищеты является расслоение населения, например, в РФ есть понятие БОМЖ (человек без особого места жительства). В работе проанализирована отдельная статистика погибших, а именно людей без особого места жительства (рис. 1).

Из рисунка 1 видно, что за последние 13 лет прослеживается тенденция снижения количества погибших людей этой категории в результате пожаров. В 2009 году зафиксирован максимум – 709 смертей за исследованный период, а в 2021 минимум – 148. За 13 лет смертность снизилась в 4,8 раза.

D.K. Kimemia, A van Niekerk в работе [1] изучили влияние нищеты на пожарную безопасность. Они считают, что потеря имущества и нанесенный здоровью вред после пожара приводят к дальнейшему обнищанию малоимущих людей.

Следом затрагивается не менее важная проблема, к сожалению, знакомая слишком многим людям на Земле – ликвидация голода (цель №2). Так, в работе [2] авторы установили, что уменьшение количества лесов в результате пожаров имеют непосредственное влияние на продовольственную безопасность.

В работе проанализирована статистика пожаров, возникших на сельскохозяйственных угодьях в РФ в 2007-2020 гг. (рис. 2).

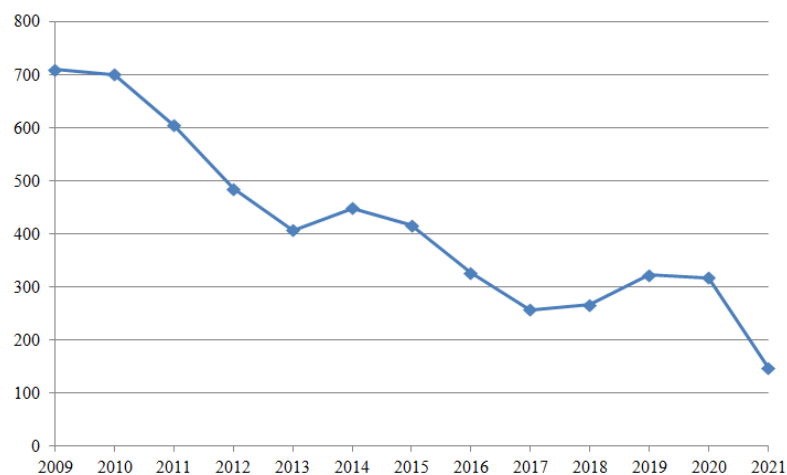


Рисунок 1 – Количество людей БОМЖ, погибших при пожаре, чел.

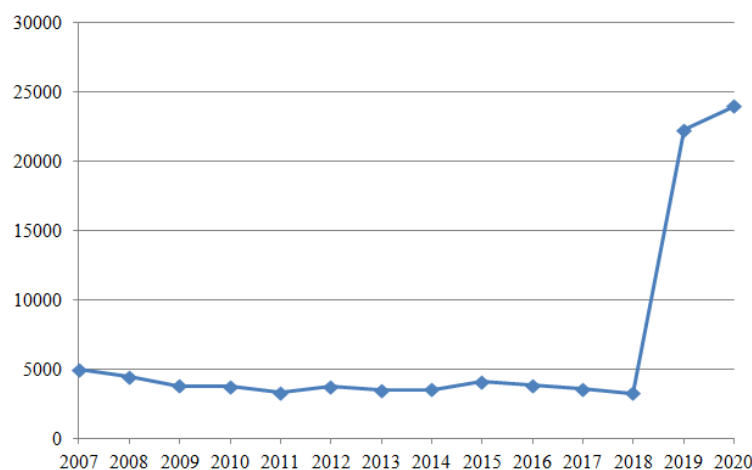


Рисунок 2 – Количество пожаров на сельскохозяйственных угодьях в РФ в 2007-2020 гг.

Как видно из рисунка 2, за последние два года количество пожаров в сельскохозяйственных угодьях резко увеличилось в 7,4 раза. Одной из причин такого роста является увеличение неиспользуемых земель, которые зарастают сорной растительностью, склонной к загоранию от любого доступного источника зажигания.

Третья цель устойчивого развития состоит в обеспечении здорового образа жизни, а также содействии благополучию всех людей. При пожаре выделяются вещества, оказывающие негативное воздействие на здоровье человека, такие как: вредные газы (углекислый газ (CO_2), окись углерода, метан (CH_4), закись азота (N_2O), оксиды азота (NO_x), цианистый водород (HCN), неметановый летучий органический углерод), полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и мелкие и крупные твердые частицы (PM) [3]. Ежегодно на отравления угарным газом (CO) в регионах России приходится от 11 до 58,8% всех смертей от острых отравлений преимущественно при пожарах. За последние 13 лет снижение смертности составляет 58%. Carolyn Black и другие в статье [4] провели исследование влияния дыма на последствия для организма не только местного населения, но и обитающих в данной местности животных.

Цель № 4 «Обеспечение всеобъемлющего и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех» в области пожарной безопасности подразумевает постепенное повышение квалификации работников в условиях стремительного развития новых технологий по обеспечению безопасности.

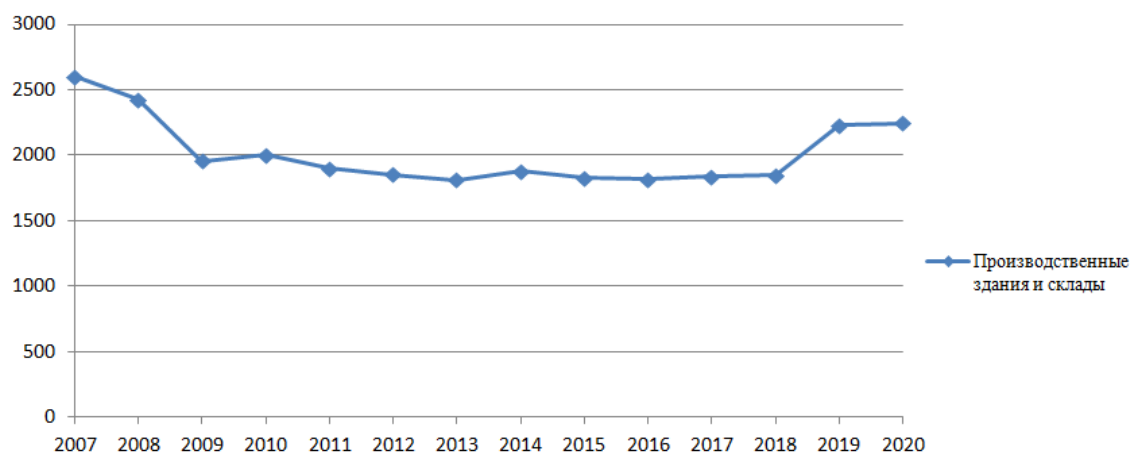
Основой принципа гендерного равенства (цель № 5) напрямую является расширение прав женщин и девочек до уровня, на котором давно находится большинство мужчин. Однако в области пожарной безопасности есть несоответствие данному принципу: например, невозможность женщин работать по профессии «пожарный», так как установлено, что для данной работы требуется высокий уровень физической выносливости для выполнения большой силовой нагрузки. В то же время в других направлениях профессиональной деятельности в области обеспечения пожарной безопасности женщины работают наравне с мужчинами, в качестве инженеров, инспекторов, диспетчеров и т.д. Однако, и здесь женщин подстерегают определенные трудности, не столько физические, сколько моральные. Например, в работе [5] авторы изучили влияние домогательств и дискриминации, направленных в сторону женщин

в пожарной службе США, на их психическое и физическое здоровье. Из 1773 опрошенных работников 37,5% сообщали о словесных и 12,9% о письменных домогательствах, о присутствующей дедовщине – 16,9%, сексуальных домогательствах – 37,4%, нападениях – 5,1 %. Все эти действия наносят значительный вред психологическому здоровью женщин, работающих в пожарной службе. Соответственно в профессиональной деятельности в области пожарной безопасности наблюдается принцип гендерного равенства.

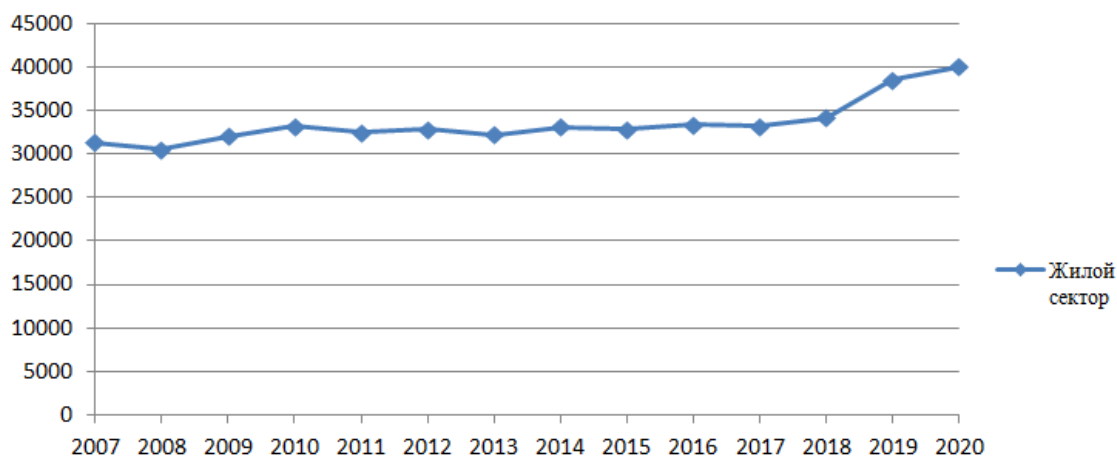
Водопользование и рациональное использование водных ресурсов (цель №6) также становится насущной проблемой человечества, заставляющей задуматься, в том числе и об экономии воды и ее эффективном использовании при тушении пожаров. Для этого ученые разрабатывают новые способы с использованием различных веществ, позволяющих ликвидировать возгорание за более короткое время и с использованием меньшего объема воды. Например, в исследовании [6] сообщается о способе пожаротушения, основанном на взрывном дроблении разнородных капель воды. Также учеными [7] проводятся эксперименты, заключающиеся в измерении времени полного испарения перспективных огнетушащих веществ (воды без примесей, бен-

тонитовой суспензии, раствора бишофита и других) для выявления наиболее эффективного средства пожаротушения.

Цель №7, обеспечение закономерно увеличивающегося населения источниками энергии, также предъявляет к ним следующие требования: надежность, устойчивость, ценовая доступность. Однако увеличение источников энергии приведет к увеличению количества пожаров, так как многие люди, сознательно или нет, не следуют рекомендациям производителя и нарушают правила эксплуатации приборов, использующих тот или иной вид энергии. Например, как выяснили авторы работы [8], хотя электричество считается более безопасным источником энергии, ряд пожаров в Кейптауне в 2009-2015 гг. вызваны неисправными электрическими проводами, бытовыми приборами, неофициальными соединениями и перегрузкой вилок и электрических систем, которые использовались жителями по причине низкого дохода и плохих условий жизни. В данной работе проанализирована статистика количества пожаров, возникших по причинам нарушения правил эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов за 2007-2020 гг. в жилом секторе Российской Федерации (рис. 3).



а)



б)

Рисунок 3 – Количество пожаров, возникших по причинам нарушения правил эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов за 2007-2020 гг. в РФ: а) – в производственных зданиях и складах; б) – в жилом секторе

Как видно из рисунка 3, в последние три года количество пожаров из-за нарушения правил эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов увеличилось. В зданиях и складах это связано с тем, что работа становится все более автоматизированной вследствие снижения количества рабочих и замены их на автоматические установки. В жилом же секторе с каждым годом появляется все больше различных бытовых приборов, требующих

подключения к электрической сети. Установлено, что до 2021 года наблюдался плавный рост количества пожаров (всего за 13 лет – на 22%). Статистика пожаров по причине нарушения правил эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов, как в производственных зданиях, так и в жилом секторе ниспадающая, что требует внимания для обеспечения пожарной безопасности. Результаты проведенного анализа целей сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Связь целей устойчивого развития с пожарной безопасностью

Цель	Связь с пожарной безопасностью	Последствия	Мероприятия по достижению цели
1	Горение жилья малоимущих, гибель бомжей	Обнищание	Превентивные меры: установка извещателей в домах малоимущих, обеспечение первичными средствами пожаротушения. Государственная поддержка погорельцев.
2	Пожары в лесах, на сельскохозяйственных угодьях, на водных массивах	Гибель растений, сельскохозяйственных культур, лесных и водных обитателей	Мониторинг лесных и сельскохозяйственных пожаров для своевременного тушения
3	Отравление вредными веществами, выделяющимися при пожаре	Ухудшение здоровья, в том числе сердечно-сосудистые и респираторные заболевания	Обеспечение средствами индивидуальной защиты, профилактические обследования после пожаров
4	Обучение в области пожарной безопасности	Квалификация, не соответствующая современным требованиям	Повышение квалификации в рамках развития новых технологий
5	Работа женщин в пожарном деле	Дискриминация, домогательства, наносящие вред психологическому здоровью женщин. Тяжелые условия работы	Предоставление психологической помощи, проведение разъяснительной работы с сотрудниками-мужчинами
6	Применение воды как огнетушащего вещества	Трата большого количества водных ресурсов	Разработка и использование альтернативных средств пожаротушения
7	Пожары из-за неправильного обращения с источниками энергии	Материальный ущерб, гибель людей	Превентивные меры, создание пожаробезопасных устройств
8	Влияние пожаров на экономику	Экономический ущерб от пожаров. Востребованность профессии в области пожарной безопасности	Повышение уровня пожарной безопасности
9	Пожароопасность различных строительных материалов	Материальный ущерб, гибель людей	Исследование поведения материалов при пожаре. Разработка современных огнестойких материалов
11	Пожары на объектах культурного наследия	Материальный ущерб, гибель людей, потеря объектов культурного наследия	Превентивные меры
12	Информация о пожарах	Информирование населения о правилах пожарной безопасности; о наказаниях за их нарушение. Получение информации о случившихся пожарах всеми задействованными службами	Создание единой базы информации по пожарам для всех задействованных служб. Лекции, реклама правил пожарной безопасности
13	Возникновение лесных пожаров	Повышение углеродного следа	Мониторинг, профилактика и тушение лесных пожаров
15	Лесные и торфяные пожары	Повреждение почвы после пожаров	Профилактика лесных пожаров. Разработка и применение методов по восстановлению почвенного покрова
16	Коррупция, взяточничество при проведении пожарной инспекции объектов	Материальный ущерб, гибель людей	Ужесточение наказаний за нарушения. Правосудие в области пожарной безопасности

Цель №8 – устойчивый экономический рост, охватывающий все области и действующий поступательно. Но пожары оказывают негативное влияние на сферу экономики общества в целом. Например, Ratknic M. [9] исследует влияние пожаров на устойчивое развитие туризма. По его мнению, успешное управление рисками при защите лесов от пожаров позволит уменьшить ущерб, сохранить природные экосистемы и биоразнообразие, увеличить доходы от туризма. Авторами работы [10] проведен пространственный анализ экономического воздействия лесных пожаров на устойчивое производство древесины. Как показали результаты, среднегодовые экономические потери

от лесных пожаров в Северном регионе Бразилии составляют в 29 ± 4 млн. долларов США. Кроме стандартных методов, в данном исследовании учитывались также различия в породах и вариации выживаемости в зависимости от продолжительности жизни деревьев.

Важным экономическим аспектом пожарной безопасности является постоянная востребованность новых сотрудников, поэтому молодежь, обучающаяся этой специальности, имеет достаточно возможностей, чтобы устроиться на работу сразу после обучения. Например, Национальная лаборатория пожарных исследований (NFRL), расположенная в кампусе

Национального института стандартов и технологий (NIST) Гейтерсбурга (США), Центр исследований и инноваций в области пожарной безопасности (FRIC), сотрудничающий с Норвежским университетом науки и технологий, ряд пожарных лабораторий в Мерилэндском университете (США).

Цель №9 – создание стойкой инфраструктуры, что напрямую связано с безопасностью зданий и сооружений. В безопасность входит также их устойчивость при пожаре, что включает в себя применение безопасных технологий при оборудовании инфраструктуры и промышленных предприятий для улучшения условий обеспечения пожарной безопасности. Также это предполагает знание о поведении различных материалов, составляющих конструкцию здания, при пожаре. Например, Elbayomy M. S., Salem H. M. [11] изучили влияние пожара на поведение железобетонных многоэтажных конструкций с использованием метода прикладных элементов (МПЭ), который основан на разделении конструкции на более мелкие элементы. Поведение оценивается с точки зрения деформаций и напряжений, возникающих в элементах, подверженных воздействию повышенных температур.

Цель №11 – открытость, безопасность, жизнестойкость городов и населенных пунктов. Пункт 11.1 данной цели предполагает обеспечение всеобщего доступа к достаточному и безопасному жилью. Выполнение этого условия требует больших усилий по уменьшению экологического ущерба и вреда человеческому здоровью и жизни в результате возгорания сооружений, зданий и промышленных объектов.

Безопасность жилья определяется также внутренним содержанием, основой которого является мебель и предметы интерьера. Например, мягкая мебель, матрасы и текстиль, легко воспламеняются и способствуют быстрому распространению огня, при горении выделяя много дыма и тепла. Авторы работы [12] рассматривают методы повышения пожарной безопасности жилья путем замены обычной мягкой мебели на мебель с улучшенными противопожарными свойствами, а также исследуют влияние внедрения специальных огнестойких волокон на противопожарные свойства обивочных материалов.

В пункте 11.4 целей устойчивого развития говорится о сохранении всемирного культурного и природного наследия, его защите, и эта проблема достаточно часто проявляется в области пожарной безопасности. Ferreira T. M. [13] проведен обзор объектов культурного наследия мира, пострадавших или разрушенных в результате пожаров, таких как Собор Парижской Богоматери, Виндзорский замок, Йоркский собор, оперные театры Венеции и Барселоны и Национальная библиотека Боснии, также L. Gerardo и другие [14] рассмотрели качественные подходы к оценке пожарного риска, раскрыли их сильные и слабые стороны для анализа пожарной безопасности построенных объектов культурного наследия.

Задачами двенадцатой цели устойчивого развития

(а именно п.12.8) с точки зрения пожарной безопасности является: публикация достоверных сведений о статистиках пожаров; информирование населения, с одной стороны, о правилах обеспечения пожарной безопасности на природе, в лесных массивах и их окрестностях, вблизи мест добычи различных видов топлива, с другой – о наказаниях за поджоги и нарушение правил пожарной безопасности. Обнародование результатов расследований пожаров также является важной частью информирования, ведь анализ уже случившегося пожара показывает, как он возник и развивался. Так, в работе [15] описываются существующие в Норвегии методы расследования пожаров, а также предложения по улучшению, в частности, создание единой базы данных результатов подобных расследований.

Борьба с изменением климата и его последствиями (цель №13) проявляется в тушении и предупреждении лесных пожаров. Так, тринадцатая цель требует повысить внимание к обеспечению пожарной безопасности в лесах, потому что лесные пожары – источник больших выбросов углекислого газа, которые способствуют увеличению углеродного следа. Также в результате пожаров в лесных массивах образуется много сажки, которая способна переноситься на большие расстояния с помощью ветра и оседать даже на ледниках Арктики. Таким образом, лед начинает чернеть и поглощать намного больше солнечных лучей, чем в своем обычном состоянии, что, в конечном итоге, провоцирует ускорение таяния льда.

Как лесные пожары влияют на изменение климата, так и изменение климата создает определенный риск возникновения пожаров. Ученые из Австралии [16] изучили влияние будущего изменения климата на риск лесных и пастбищных пожаров с помощью региональной климатической модели высокого разрешения.

Защита и восстановление экосистем суши имеет большое значение, так как основной задачей цели 15 является сохранение биоразнообразия на планете. Наибольшую угрозу сохранению видов влекут за собой чрезвычайные ситуации, связанные с возгораниями: горение лесных массивов, торфяные пожары, так как страдает сразу несколько сред обитания: наземно-воздушная и почвенная. Авторы работы [17] изучили влияние пожара на почву и выяснили, что низкая интенсивность пожара может благотворно сказаться на свойствах почвы, в то время как высокая интенсивность пожара может привести к долгосрочным негативным последствиям и вызвать деградацию почвы. Для предупреждения и предотвращения пожаров требуется усиление обеспечения пожарной безопасности в лесных массивах и их окрестностях, быстрое устранение последствий пожаров, восстановление почвенного покрова. Так, ученые [18] предлагают дистанционное зондирование как метод мониторинга для нахождения пострадавшей после торфяного пожара территории и

контроля над ней. Применяя различные спутниковые системы, им удалось идентифицировать и отследить типы земного покрова, которые требуют первоочередного повторного заболачивания и восстановления, а также оценить эффективность усилий по повторному заболачиванию торфяников.

Цель 16 – обеспечение доступа к правосудию, включает в себя также и ликвидацию взяточничества во всех ее формах. Часто встречающаяся в больших масштабах коррупция при проведении проверок на обеспечение пожарной безопасности в торговых объектах и промышленных предприятиях доказывает актуальность данной проблемы. Примером служит случай, произошедший в Бухаресте (Румыния) в 2015 году [19]. 30 октября в одном из ночных клубов случился пожар, унесший жизни 64 человек. Как оказалось после, клуб не соответствовал нормативам пожарной безопасности, но из-за коррупционных действий одного из чиновников он признавался пригодным для проведения подобных мероприятий. Результатом произошедшего стали многочисленные протесты в стране и последующая отставка премьер-министра и еще нескольких чиновников. Авторы работы [20] также изучили проблему коррупции в сфере государственной пожарной инспекции и выявили механизм, позволяющий определить личность, совершившую подобное преступление, с помощью анализа оперативной информации, а также информации о потерпевшей стороне.

Выводы. В работе рассмотрено понятие «пожарная безопасность» во взаимосвязи с целями устойчивого развития. Многообразие видов пожаров, их причин и последствий, в той или иной степени связаны с одной из 17 целей устойчивого развития. Таблица 1 отражает результаты проведенного анализа, а именно определена связь цели устойчивого развития с пожарной безопасностью и приведены мероприятия по достижению цели. Например, для достижения цели №1 предлагается проведение превентивных противопожарных мероприятий: установка пожарного извещателя, снабжение первичными (подручными) средствами пожаротушения. Внедрение данных мероприятий позволит снизить количество пожаров в жилых зданиях и тем самым сохранить жилье для малоимущих людей и предотвратить возможное дальнейшее обнищание. При современных тенденциях, направленных на снижение углеродного следа, мониторинг и как следствие сокращение количества природных пожаров, позволит сократить выбросы углекислого газа и также сохранить леса – основных поставщиков кислорода. Таким образом, авторы обращают внимание, что обеспечение пожарной безопасности во всех сферах позволит нам достичь целей устойчивого развития и тем самым обеспечить безопасное будущее.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Kimemia D. K., Van Niekerk A. Energy poverty, shack fires and childhood burns // South African Medical Journal. – 2017. – Т. 107. – №. 4. – Pp. 289-291.
2. Malau L. R. E. et al. The impact of climate change and na-

tural disasters on food security in Indonesia: lessons learned on preserving forests sustainability // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – Т. 886. – №. 1. – P. 012090.

3. Bralewska K., Rakowska J. Concentrations of particulate matter and PM-bound polycyclic aromatic hydrocarbons released during combustion of various types of materials and possible toxicological potential of the emissions: The results of preliminary studies // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2020. – Т. 17. – №. 9. – Pp. 3202.

4. Black C. et al. Wildfire smoke exposure and human health: Significant gaps in research for a growing public health issue // Environmental toxicology and pharmacology. – 2017. – Т. 55. – pp. 186-195.

5. Sara A. Jahnke, Christopher K. Haddock, Nattinee Jitnarin, Christopher M. Kaipust, Brittany S. Hollerbach, Walker S. C. Poston. The Prevalence and Health Impacts of Frequent Work Discrimination and Harassment among Women Firefighters in the US Fire Service // BioMed Research International, vol. 2019, Article ID 6740207. – 13 p. – 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/6740207>.

6. Kuznetsov G. V., Piskunov M. V., Strizhak P. A. How to improve efficiency of using water when extinguishing fires through the explosive breakup of drops in a flame: Laboratory and field tests // International Journal of Thermal Sciences. – 2017. – Т. 121. – pp. 398-409.

7. Kuznetsov G. V. et al. Rates of high-temperature evaporation of promising fire-extinguishing liquid droplets // Applied Sciences. – 2019. – Т. 9. – №. 23. – pp. 5190.

8. Francioli A. P. M. Energy use strategies and implications for fire risk amongst low-income households // Jambá: Journal of Disaster Risk Studies. – 2020. – Т. 12. – №. 1.

9. Ratknic M. et al. Sustainable tourism and forest fires // International Scientific Conference Sustainable Agriculture and Rural Development in Terms of The Republic of Serbia Strategic Goals Realization Within The Danube Region-Regional Specificity, Belgrade, Thematic Proceedings. – 2015. – pp. 622-639.

10. De Oliveira A. S. et al. Economic losses to sustainable timber production by fire in the Brazilian Amazon // The Geographical Journal. – 2019. – Т. 185. – №. 1. – pp. 55-67.

11. Elbayomy M. S., Salem H. M. Numerical assessment of midrise multi-storey reinforced concrete framed structures subjected to fire // Alexandria Engineering Journal. – 2019. – Т. 58. – №. 2. – pp. 773-788.

12. Storesund K. et al. Fire safe, sustainable loose furnishing // Fire and materials. – 2021. – Т. 45. – №. 1. – pp. 181-190.

13. Ferreira T. M. Notre Dame Cathedral: Another case in a growing list of heritage landmarks destroyed by fire // Fire. – 2019. – Т. 2. – №. 2. – P. 20.

14. Salazar L. G. F., Romão X., Paupério E. Review of vulnerability indicators for fire risk assessment in cultural heritage // International Journal of Disaster Risk Reduction. – 2021. – Т. 60. – P. 102286.

15. Aamodt E., Aalberg A.L., Steen-Hansen A., Holen S.M., Sesseng C. Learning from fire investigations in Norway. Preconditions for obtaining and sharing knowledge // Nordic fire and safety days: book of abstracts. – 2021. – pp. 49-50.

16. Pizarro-Tobias P. et al. Restoration of a Mediterranean forest after a fire: bioremediation and rhizoremediation field-scale trial // Microbial biotechnology. – 2015. – Т. 8. – №. 1. – pp. 77-92.

17. Pereira P. et al. Post-fire soil management // Current Opinion in Environmental Science & Health. – 2018. – Т. 5. – pp. 26-32.

18. Sirin A. A. et al. Multispectral satellite based monitoring of land cover change and associated fire reduction after large-scale peatland rewetting following the 2010 peat fires in Moscow Region (Russia) // Ecological Engineering. – 2020. – Т. 158. – pp. 106044.

19. Cretan R., O'Brien T. Corruption and conflagration: (in) justice and protest in Bucharest after the Colectiv fire // Urban Geography. – 2020. – Т. 41. – №. 3. – pp. 368-388.

20. Poplyueva K. A., Lukhtina M. A. Personality of a typical criminal who commits corruption crimes in the field of state fire inspection // Инновационные тенденции развития российской науки. – 2019. – pp. 279-281.

Статья поступила в редакцию 29.03.2022

Статья принята к публикации 20.06.2022