

УДК 504.06

АШМАРИН В.В.¹, ФИЛИППОВ З.С.², ФИЛИППОВА О.А.³

к.т.н, доцент ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет
имени И.Н. Ульянова», г. Чебоксары, Россия¹

аспирант ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет
имени И.Н. Ульянова», г. Чебоксары, Россия²

к.э.н, доцент ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет
имени И.Н. Ульянова», г. Чебоксары, Россия³

ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ВЫЗОВЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

На протяжении последних лет наблюдается реализация процесса ускоренного интенсивного технологического развития, сопровождающегося непрерывной интеграцией социальных и технических систем на всех уровнях жизнедеятельности общества. Подобный процесс формирует совершенно новые техногенные ориентиры, требующие пересмотра и модернизации систем обеспечения безопасности. В условиях современного техногенного мира чрезвычайно высока потребность в разработке методов и средств защиты технологической инфраструктуры. Отсюда следует, что значение техносферной безопасности невозможно переоценить [1].

Долгое время человечество непрерывно оказывало влияние на окружающую среду, вызывая её постепенные изменения. С середины XIX века роль человека в преобразовании среды обитания сильно возросла. На это повлияли стремительный рост населения и его урбанизация, увеличение объёмов потребления энергии, активное формирование индустриального и аграрного производства, широкое распространение транспортных средств, а также бурное развитие науки и техники, связанное с научно-технической революцией [2].

Указанные процессы привели к тому, что уже к середине XX века на планете появились территории с частичной, а в некоторых случаях и абсолютной региональной деградацией биосферы. Интенсивная деятельность человека в разных регионах Земли вызвала разрушение биосферы и создала новую искусственную среду жизни – техносферу, характеризующуюся наличием различных опасностей [3].

Под опасностью понимается деятельность человека и свойства окружающей среды, которые могут нанести вред жизни, состоянию здоровья людей, а также вызвать материальный ущерб. Опасности техносферы возникают тогда, когда внешние потоки материи, энергии и информации достигают таких уровней, при которых возможны нарушения целостности зданий и сооружений [4].

Во всех сферах и условиях на человека оказывают воздействие негативные факторы. Их часто называют опасными. Способность человека противостоять негативным факторам получила название «безопасность». В настоящее время отмечается рост интереса к вопросам экологической безопасности, что обусловлено наличием множества нерешённых проблем в указанной сфере. Анализ мировых экологических проблем имеет ключевое значение для

Российской Федерации по нескольким причинам, связанным с географическими, климатическими, экономическими и глобальными факторами. Страна занимает одну из ведущих позиций по степени загрязнения окружающей среды, что подтверждается данными о состоянии атмосферы, водных ресурсов, почв и биоразнообразия [5].

Это сказывается на качестве жизни населения, вызывая ухудшение самочувствия людей. Наблюдение за экологическими проблемами в нашей стране, как и в других странах, обусловлено значительным влиянием человека на экосистему. Это воздействие имеет вредный и угрожающий характер [6].

Техносферная безопасность – это свойство объекта, которое выражается в противостоянии техносферным опасностям. Обеспечение техносферной безопасности на сегодняшний день является крайне актуальной задачей. Раскрытие этого понятия включает в себя профилактику и предотвращение аварийных ситуаций, возникающих на опасных промышленных предприятиях [7].

Специалистам в области технической безопасности необходимо решать комплексные задачи по планированию, прогнозированию, предупреждению и ликвидации последствий аварий, чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности. Для эффективного обеспечения пожарной безопасности требуется всестороннее изучение вопросов, связанных с деятельностью человека и природы, современным уровнем опасностей, основами технической безопасности, защитой населения и окружающей среды от негативного воздействия, а также системами контроля и управления безопасностью жизнедеятельности и защиты окружающей среды [8].

Для снижения интенсивности и продолжительности воздействия опасностей на человека и природу применяются различные меры и средства. Обеспечение безопасности населения или промышленных объектов достигается за счет уменьшения негативного влияния аварийных источников, снижения уровня риска, вывода объектов из зон опасности, использования средств коллективной и индивидуальной защиты, а также экобиозащитных технологий. Стабильное соблюдение норм технической безопасности возможно только при наличии ответственного лица, контролирующего реализацию этих правил [9].

На сегодняшний день в сфере управления техносферной безопасностью применяются системы, направленные на обеспечение безопасности человека в техносфере (безопасность труда, экологическая безопасность, безопасность в чрезвычайных ситуациях, пожарная безопасность и др.). Управление в данном контексте представляет собой организацию процесса, гарантирующую достижение поставленных целей. Благодаря системному подходу к управлению техносферной безопасностью формируются функциональные системы обеспечения техносферной безопасности [10].

Важным элементом обеспечения техносферной безопасности является предотвращение и ликвидация чрезвычайных ситуаций. Ликвидация чрезвычайных ситуаций представляет собой комплекс аварийно-спасательных и неотложных работ, проводимых при возникновении опасной ситуации и направленных на сохранение жизни и здоровья людей, уменьшение величины

вреда для природы и материальных потерь, а также на ограничение зон поражения и подавление специфических вредных и опасных факторов, характерных для чрезвычайных ситуаций.

Тушение пожаров является неотъемлемой частью ликвидации чрезвычайных ситуаций, так как в ходе этой операции спасатель выполняет работу, которая направлена на защиту жизни и здоровья граждан, однако не всегда удается избежать человеческих жертв. Статистика расследования летальных исходов на пожарах указывает, что основной причиной летального исхода становится отравление угарным газом. Это объясняется тем, что оксид углерода в больших объёмах выделяется при тепловом распаде и горении большого количества веществ органического происхождения. Более того, способность оксида углерода связываться с гемоглобином крови почти в триста раз выше, чем у кислорода. Этот факт заставляет каждого задуматься о необходимости качественных средств индивидуальной защиты органов дыхания для пожарных, которые участвуют в тушении пожара. На протяжении многих лет МЧС России активно применяет различные виды средств индивидуальной защиты органов дыхания для защиты личного состава и успешного обеспечения техносферной безопасности при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Исследователи, такие как Панкин К.Е., Акимов В.А., Белов С.В. и другие, внесли значительный вклад в развитие теории и практики обеспечения техносферной безопасности.

Так, Панкин К. Е. в рамках своей работы «Об определении термина «Техносферная безопасность» трактует её как определенную сферу хозяйственной деятельности человека, направленную на адаптацию природных процессов для извлечения необходимых природных ресурсов и последующего получения прибыли. Он подчеркивает, что техносферная безопасность направлена на защиту человека и его хозяйственной деятельности от вредного воздействия внешней среды [11].

Согласно мнению Акимов В. А., изложенному в работе «Катастрофы и безопасность», под техносферной безопасностью следует понимать способность техносферы не подвергаться повреждениям при эксплуатации в различных условиях [12].

Белов С. В. в своем методическом пособии «Оценка условий жизнедеятельности человека по факторам вредности и травмоопасности» рассматривает техносферную безопасность как комплексное понятие, которое охватывает бытовую, производственную и экологическую безопасность [13].

Постоянно изменяющаяся техносфера опасна как для населения, так и для окружающей среды. Источниками опасности выступают промышленные предприятия, технологические процессы и объекты природного происхождения, сложности в функционировании крупных индустриальных систем могут вызвать экологические или антропогенные аварии.

Правильная организация техносферной безопасности в жилых, административных и производственных зданиях существенно снижает риск возникновения чрезвычайных ситуаций и гибели людей.

Около четырёх миллионов человек в нашей стране трудится в условиях, небезопасных для здоровья. Это означает, что около 17,00 % трудоспособного населения работает в условиях повышенной загрязнённости воздуха, запылённости, шума, вибраций и других вредных факторов. Подобная обстановка обуславливает высокий уровень профессиональных заболеваний и случаев острых отравлений, что в итоге приводит к сокращению продолжительности жизни населения. В сфере промышленного производства также наблюдается значительная частота производственных травм – несчастные случаи происходят регулярно. Наибольшее число происшествий зафиксировано в таких отраслях, как производство строительных материалов, строительство, обслуживание населения, городской транспорт, оборонная промышленность и др.

На сегодняшний день Россия опережает развитые страны по показателям смертельного травматизма на производстве. По данным Росстата за 2024 год, коэффициент смертности на производстве в России составил 5,0 человек на 100 тысяч работающих. Это означает, что на каждые 1 000 сотрудников приходилось около 0,05 смертельных случаев. Ранжирование стран по коэффициентам смертности за 2024 год на 1 000 работающих [14]:

1. Южная Корея. В 2024 году коэффициент смертности составил 7,4 на 1 000 населения. В Южной Корее, в стране с одной из самых высоких в мире продолжительностей жизни, рост смертности связан с экстремально высоким уровнем стресса в условиях жесткой конкуренции, продолжительной рабочей недели и преобладанием умственного труда.

2. Китай (КНР). В 2025 году прогнозируемый показатель коэффициента смертности в КНР оценивается в 8,04 на 1 000 населения. Стремительное развитие экономики и урбанизация породили серьёзные экологические проблемы и кардинально изменили образ жизни, оказывая давление на здоровье населения.

3. США. В США число смертей немного увеличилось — с 8,35 на 1 000 в 2021 году до 9 на 1 000 в 2025 году. Переход к постиндустриальной экономике, доминирование офисного труда и сидячий образ жизни, усугубляемые доступностью высококалорийной пищи, провоцируют рост хронических заболеваний, таких как диабет, сердечно-сосудистые патологии и ожирение, которые становятся основными причинами преждевременной смертности.

4. Страны Европейского союза (ЕС-27). В 2020 году общий коэффициент смертности в ЕС вырос до 11,6 на 1 000 населения, а в 2021 году достиг максимума за период наблюдения – 11,9 на 1 000 населения. К 2024 году значения показателя снизились до 10,7 на 1 000 населения. В странах Евросоюза основную роль играют демографические факторы: старение населения, обусловленное низкой рождаемостью и высокой продолжительностью жизни, неизбежно ведет к увеличению числа людей, подверженных возрастным заболеваниям.

5. Япония. В 2020 году коэффициент смертности составлял 11,1 на 1 000 населения, а к 2024 году этот показатель вырос до 12,5 на 1 000 населения. Как страна с самым пожилым населением в мире, Япония

показывает тревожный рост смертности. Этот рост коррелирует с увеличением числа пожилых людей и сопутствующих им заболеваний, а также с вызовами, связанными с системой здравоохранения, ориентированной на лечение, а не на профилактику.

6. Россия. В 2024 году общий коэффициент смертности в России составил 12,5 на 1 000 населения. Страна сталкивается с комплексом проблем: демографическими вызовами, низким уровнем рождаемости, недостатками в системе здравоохранения, а также социально-экономическими факторами, негативно влияющими на продолжительность и качество жизни населения.

На текущий момент Россия занимает лидирующие позиции среди развитых стран по уровню смертельного производственного травматизма. Ключевыми факторами, способствующими снижению производственного травматизма и смертности в России, являются масштабная модернизация предприятий, внедрение передовых технологий, улучшение условий труда и повышение уровня профессиональной безопасности. Значительную роль в этом процессе играет совершенствование законодательной базы, направленной на усиление ответственности работодателей за обеспечение безопасных условий труда [15].

Решение задач, связанных с контролем опасных производственных процессов, обеспечением производственной и экологической безопасности, а также предотвращением чрезвычайных ситуаций, осуществляется с использованием специализированных геоинформационных систем. Данные системы позволяют оперативно анализировать обстановку, что положительно сказывается на управлении и повышает качество принимаемых управленческих решений. В странах Евросоюза, США, Японии и других активно развивается инфраструктура систем класса EHS Management – комплексных решений, интегрирующих управление безопасностью труда, охраной труда, медицинскими показателями и экологическими параметрами деятельности промышленных предприятий [16].

В России аналогичные технологии находят широкое применение – например, компания «ИнтелмосИнфосистемы» на основе международного опыта создала автоматизированную интегрированную информационную систему управления процессами охраны труда и профессиональными рисками, адаптированную под российские условия и действующую в рамках нормативно-правовой базы [17].

Таким образом, эффективность мер по обеспечению техносферной безопасности на промышленных предприятиях, а также их влияние на состояние окружающей среды и здоровье работников во многом зависит от качества реализации этих процессов и уровня безопасности, заложенной в производственные технологии [18].

Список литературы:

1. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : учебник для вузов / С. В. Белов. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт. – 2026. – 636 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16270-7. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —
URL: <https://urait.ru/bcode/599025> (дата обращения: 04.04.2026).

2. Комплекс мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций / С. С. Горин, А. Ю. Паршина, В. А. Мартынюк, Э. Ю. Гуляева // E-Scio. – 2019. – № 3(30). – С. 85-91. – EDN POBYFA.

3. Орловский, П. С. Концепция рисков / П. С. Орловский, В. И. Гуменюк // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии : Материалы Международной научно-технической конференции. Могилев: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет» – 2020. – С. 247-248. – EDN GZITOX.

4. Ашмарин, В. В. Аэрация производственных помещений с большими тепловыделениями / В. В. Ашмарин, А. А. Блохинцев // Состояние и перспективы развития инновационных технологий в России и за рубежом : сборник материалов I Международной научно-практической конференции. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та. – 2016. – С. 24-32. – EDN WLOJBR.

5. Московкина, Г. А. Экологическая ситуация в России / Г. А. Московкина // Молодежь и XXI век – 2015 : Материалы V Международной молодежной научной конференции. Курск: Закрытое акционерное общество «Университетская книга». – 2015. – С. 259-361. – EDN TPRTRR.

6. Филиппова, О. А. Современные инструменты управления качеством жизни / О. А. Филиппова // Качество и инновации в XXI веке : Материалы XI Международной научно-практической конференции. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та. – 2013. – С. 301-307. – EDN YTTYGX.

7. Расчет вероятности возникновения взрыва в комплексе складов отдела материально-технического снабжения и комплектации / В. В. Ашмарин, А. А. Блохинцев, В. А. Ашмарина, З. С. Филиппов // Качество и инновации в XXI веке : Материалы XV Международной научно-практической конференции. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та. – 2017. – С. 55-62. – EDN ZVUIZR.

8. Филиппова, О. А. Совершенствование управления затратами на качество как основы повышения эффективности системы менеджмента качества : дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Филиппова Ольга Александровна. – Казань, 2007. – 149 с. – EDN NOTOEF.

9. Филиппов, З. С. Риск-менеджмент в системе управления предприятием / З. С. Филиппов, О. А. Филиппова, В. В. Ашмарин // Качество и конкурентоспособность в XXI веке : материалы XX Международной научно-практической конференции. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та. – 2022. – С. 283-290. – EDN GWNWVV.

10. Расчет вероятности возникновения пожара в комплексе складов отдела материально-технического снабжения и комплектации / В. В. Ашмарин, В. А. Ашмарина, А. А. Блохинцев, З. С. Филиппов // Качество и инновации в XXI веке : Материалы XV Международной научно-практической конференции. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та. – 2017. – С. 62-69. – EDN ZVUIZZ.

11. Об определении термина «Техносферная безопасность» / К. Е. Панкин, А. С. Евдокимов, Г. П. Надежкина, С. В. Ефремов // Техногенная и природная безопасность : Сборник научных трудов V международной научно-практической

конференции. Саратов: Общество с ограниченной ответственностью «Амирит». – 2019. – С. 206-210. – EDN FVBBKC.

12. Акимов, В. А. Катастрофы и безопасность / В. А. Акимов, В. А. Владимиров, В. И. Измалков. – Москва : Финансовый издательский дом «Деловой экспресс». – 2006. – 392 с. – ISBN 5-89644-091-X. – EDN TVAZQX.

13. Оценка условий жизнедеятельности человека по факторам вредности и травмоопасности : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» / С. В. Белов, Э. П. Пышкина, С. Г. Смирнов, В. С. Ванаев. – Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана. – 2007. – 28 с.

14. Федеральная служба государственной статистики : [офиц. сайт]. – 2020-2025. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения 04.04.2026).

15. Филиппов, З. С. Применение систем управления качеством в российской и международной практике / З. С. Филиппов, О. А. Филиппова // Качество и конкурентоспособность в XXI веке : материалы XIX Международной научно-практической конференции. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та. – 2021. – С. 315-320. – EDN POJXFZ.

16. Филиппова, О. А. Стратегический управленческий учет и его роль в управлении финансовыми потоками организации / О. А. Филиппова // Проблемы и перспективы развития социально-экономического потенциала российских регионов : Материалы I Всероссийской электронной научно-практической конференции. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та. – 2012. – С. 182-190. – EDN YTBFLC.

17. Филиппов, З. С. Эволюция развития системного подхода к управлению качеством / З. С. Филиппов, О. А. Филиппова // Качество и конкурентоспособность в XXI веке : материалы XIX Международной научно-практической конференции. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та. – 2021. – С. 309-314. – EDN EFKBUM.

18. Воздействие промышленных предприятий на окружающую среду / Н. С. Тугуз, И. В. Соколова, П. О. Казьмиров, Р. Р. Антипов // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос». – 2020. – С. 578-582. – EDN FXUODB.