

УДК 614.82/624.9

DOI: 10.46548/21vek-2021-1054-0045

АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

©2021

Елисеев Дмитрий Васильевич, кандидат технических наук,
доцент кафедры «Безопасности жизнедеятельности в техносфере и защиты человека в ЧС»

Лапин Павел Алексеевич, кандидат технических наук,
доцент кафедры «Безопасности жизнедеятельности в техносфере и защиты человека в ЧС»

Копылов Сергей Александрович, кандидат технических наук,
доцент кафедры «Безопасности жизнедеятельности в техносфере и защиты человека в ЧС»

Король Владимир Вячеславович, кандидат биологических наук,
доцент кафедры «Безопасности жизнедеятельности в техносфере и защиты человека в ЧС»

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева

(302026, Россия, Орёл, улица Комсомольская, 95а,

e-mails: dv.eliseev@mail.ru, pal9@yandex.ru, sa.kopulov@mail.ru, vvking@yandex.ru)

Аннотация. Учитывая большое количество потенциально опасных объектов на территории Орловской области есть вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера. В регионе в настоящее время функционируют 5 ХОО, 3 из которых относятся к третьему классу опасности, а 2 – к 5 классу. Опасность большинства объектов связана не только с количеством опасных химических веществ, но в первую очередь расположением данных предприятий в густонаселённых районах области. Эта особенность может привести к вероятности возникновения ЧС техногенного характера с непредсказуемыми социально-экономическими последствиями. Отличительной особенностью области также является большая протяжённость по территории газопроводов, нефте- и продуктопроводов, что может создать в дальнейшем предпосылки для возникновения техногенных ЧС. Основными причинами ЧС техногенного характера являются нарушения техники безопасности в ходе эксплуатации объекта, недостаточная или низкая квалификация компетенция обслуживающего персонала, амортизационная изношенность оборудования, дефекты при строительстве или монтаже оборудования и т.д. Для Орловской области характерна эксплуатация как передовых предприятий, осуществляющих технологические инновации, так и с морально устаревшим оборудованием. Основными причинами возникновения ЧС на дорогах области являются дорожно-транспортные происшествия по вине водителей, в том числе несоблюдение необходимой дистанции, грубое нарушение скоростного режима, невыполнение правил очередности проезда, а также нахождение водителей в состоянии наркотического и алкогольного опьянения.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, химически опасный объект, трубопроводный транспорт, химическое загрязнение, организация дорожного движения, изношенность оборудования, транспорт, опасность, регулирование, нарушение, авария.

ANALYSIS AND FORECASTING OF EMERGENCY SITUATIONS AT POTENTIALLY DANGEROUS FACILITIES IN THE OREL REGION

©2021

Eliseev Dmitry Vasilyevich, candidate of technical sciences,
associate professor of the Department "life Safety in technosphere and the protection of man in emergencies"

Lapin Pavel Alekseevich, candidate of technical sciences,
associate professor of the Department "life Safety in technosphere and the protection of man in emergencies"

Kopylov Sergey Aleksandrovich, candidate of technical sciences,
associate professor of the Department "life Safety in technosphere and the protection of man in emergencies"

Korol Vladimir Vyacheslavovich, candidate of biological sciences,
associate professor of the Department "life Safety in technosphere and the protection of man in emergencies"

Orel state University named after I. S. Turgenev

(302026, Russia, Oryol, Komsomolskaya street, 95A,

e-mails: dv.eliseev@mail.ru, pal9@yandex.ru, sa.kopulov@mail.ru, vvking@yandex.ru)

Abstract. Given the large number of potentially dangerous objects on the territory of the Orel region, there is a possibility of man-made emergencies. There are currently 5 CSOs operating in the region, 3 of which belong to the third hazard class, and 2-to the 5th class. The danger of most objects is associated not only with the amount of dangerous chemicals, but primarily with the location of these enterprises in densely populated areas of the region. This feature can lead to the likelihood of man-made emergencies with unpredictable socio-economic consequences. A distinctive feature of the region is also the large length of gas pipelines, oil and product pipelines on the territory, which can create prerequisites for the occurrence of man-made emergencies in the future. The main causes of man-made emergencies are safety violations during the operation of the facility, insufficient or low qualification competence of maintenance personnel, depreciation wear of equipment, defects in the construction or installation of equipment, etc. The Orel region

is characterized by the operation of both advanced enterprises engaged in technological innovations and obsolete equipment. The main causes of emergencies on the roads of the region are road accidents caused by drivers, including non-compliance with the necessary distance, gross violation of the speed limit, non-compliance with the rules of priority of travel, as well as the presence of drivers in a state of drug and alcohol intoxication.

Keywords: emergency situation, chemically dangerous object, pipeline transport, chemical pollution, traffic management, equipment wear, transport, danger, regulation, violation, accident.

Введение. В настоящее время чрезвычайные ситуации (ЧС) техногенного характера представляют серьёзную проблему для успешного развития страны. За каждой случившейся ЧС стоит не только разрушение промышленных, коммунальных или иных объектов, но и причинение вреда окружающей среде, жертвы среди населения или работников производства. Анализ ЧС в Орловской области показал, что их количество постепенно сокращается по различным причинам, на выяснение которых остановимся подробнее.

В соответствии с федеральным законодательством ЧС - это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которая может повлечь или повлекла за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [1].

Любая чрезвычайная ситуация – это негативный процесс воздействия техногенного и природного характера на людей и окружающую среду.

Классификация ЧС осуществляется по различным критериям, таким как природа и причина возникновения, масштаб случившегося, скорость распространения, продолжительность действия, прогнозируемость и вероятность предотвращения.

Основным признаком классификации ЧС является природа их возникновения. Различают техногенные, природные, социальные, военные, биологические и экологические.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 21 мая 2007 г. № 304 "О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" с изменениями на 20 декабря 2019 г. все ЧС природного и техногенного характера делятся в зависимости от масштабов, количества пострадавших и причинённого ущерба окружающей среде [4].

С 2004 по 2019 год в Орловской области было зарегистрировано 68 ЧС техногенного характера, 5 ЧС биолого-социального и 8 ЧС природного характера, то есть всего 81. В прошлом году на Орловщине случилось три ЧС техногенного характера и одна биолого-социального характера. Так как наиболее часто встречаемыми являются ЧС именно техногенного характера, разберём подробно причину, характер и принимаемые меры по их предотвращению на территории области.

Основные опасности возникновения техногенных ЧС в Орловской области заключаются в следующих факторах:

- высокий процент эксплуатации устаревшего оборудования, механизмов, коммунальных сетей и транспортной инфраструктуры;
- работа потенциально опасных объектов (ПОО)

рядом или внутри населённого пункта;

- наличие протяжённой сети продукто-, нефте- и газопроводов с высоким уровнем износа основных фондов;

- эксплуатация сети железных и автомобильных дорог, транспортирующих опасные грузы различного назначения, нефтепродукты и другие взрывопожароопасные вещества.

Целью статьи является анализ основных потенциально опасных объектов на территории региона с целью минимизировать вероятные чрезвычайные ситуации.

Материалы и результаты исследования. В Орловской области для анализа безопасной работы ПОО используют различные методы оценки их состояния, как количественные, так и качественные. Каждому из них присущи как достоинства, так и определённые недостатки. Например, анализируя химический ПОО ОАО «Холод», расположенный в центре областного центра, не учитываются расположение рядом взрывопожароопасного объекта (ВПОО) - автомобильной газозаправочной станции и вероятное воздействие в случае возникновения внештатной ситуации. При использовании качественных методов только на первом этапе анализа удастся определить элементы, выход из строя которых приводит к потере управляемости всего объекта. Например, анализируя работу ВПОО «Линейная производственно-диспетчерская станция «Стальной Конь» АО «Транснефтепродукт-Самара», невозможно качественными методами определить дальнейшее поведение расположенного вблизи ВПОО производственного цеха «Стальной Конь» АО «Орёл-нефтепродукт» вследствие множества вариантов протекания различных процессов внештатных ситуаций. Учитывая расположение вблизи населённого пункта, необходимо также принимать во внимание воздействие загрязнителей на население [7,12].

В соответствии с Федеральным законом от 21.12.1994 №68-ФЗ «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера» ПОО - это объект, на котором расположены здания и сооружения повышенного уровня ответственности, либо объект, на котором возможно одновременное пребывание более пяти тысяч человек [2].

На 1 января 2021 год в Орловской области находятся 69 потенциально опасных объектов, из которых на взрывопожароопасные объекты - 64 (табл.1).

На потенциально опасных объектах Орловской области средний показатель риска чрезвычайных ситуаций согласно матрице «вероятность-тяжесть последствий» составляет $1,87 \times 10^{-7}$, рассматривая виды отказов, частоту их возникновения за год и тяжесть последствий [12].

Химически опасный объект (ХОО) - объект, на

котором осуществляется хранение, переработка, использование или транспортировка опасных химических веществ, результатом аварии возможно химическое заражение сельскохозяйственных животных, растений и окружающей среды [4].

В Орловской области имеется три ХОО третьего класса опасности, расположенные в густонаселённых районах области.

Анализ основных производственных фондов ХОО показал, что самая сложная обстановка может возникнуть на ОАО «Орёлхолод» вследствие аварий с выбросом или вытеканием аммиака. На данном предприятии складированы большие объёмы аммиака, причём находятся они в городской черте. Аммиак взрывоопасен при взаимодействии с воздухом, в газообразном состоянии чрезвычайно токсичен, а при осаждении на слизистых оболочках способен вызвать химическое поражение дыхательных путей и глаз человека. А второй причиной является износ основных производственных фондов и относительно низкий уровень

систем защиты.

Согласно проведённым расчётам Орловской областной территориальной подсистемой единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ОТП РСЧС) приблизительные потери населения при неблагоприятном исходе могут составить до 82 человек, в том числе 29 безвозвратных.

В Орловской области в настоящее время имеются два биологически опасных объекта (БОО) - станция аэрации в д. Вязки Орловского района и на территории ФКП «Орловская Биофабрика», где утилизируются животные, погибшие от сибирской язвы (табл.2).

Характерной чертой является расположение потенциально опасных объектов в черте областного центра.

Эта особенность может привести к вероятности возникновения ЧС техногенного характера с непредсказуемыми социально-экономическими последствиями.

Таблица 1 – Характеристика потенциально опасных объектов в Орловской области на 2020 год

Наименование ПОО	Количество объектов	Численность населения в зоне вероятной ЧС, тыс. чел	% износа	
			основных производственных фондов	систем защиты
Химически опасные	3	6,743	53,9	50,1
взрывоопасные	16	0,487	66,7	64,1
пожароопасные	7	0,698	66,9	65,1
Взрывопожароопасные отдельные объекты	41	1,994	67,8	62,5
Нефтепроводы, тыс. км	0,293	0,028	66,9	63,1
Газопроводы, тыс. км	0,556	0,019	63,1	57,4
Нефтепродуктопроводы, тыс. км	0,496	0,116	75,3	68,7
Критически важные объекты	17	194,467	73,1	52,9

Таблица 2 – Перечень потенциально химически- и биологически опасных объектов в Орловской области

№	Нахождение объекта	Наименование предприятия	Фактор опасности	Класс опасности	Наименование опасного вещества и его количество
1	г. Орёл, пер. Артельный, д.3	ООО «Первая линия»	ХОО	3	Аммиак 6 000 кг
2	г. Орёл, ул. Раздольная, д.105	Филиал «Орловский» ОАО «Северсталь-метиз»	ХОО	3	Соляная кислота -49 тонн, серная кислота -229 тонн.
3	г. Орёл, ул. Автовокзальная, д.59а.	ООО «Орёлхолод»	ХОО	3	Аммиак 9000 кг.
4	Орловская область, Орловский район, Платоновское с.п., д. Вязки, станция аэрации	Орловская станция аэрации МПП ВКХ «Орёлводоканал»	БОО	2	Неочищенные сточные воды и осадки
5	Орловская область, Орловский район, посёлок Биофабрика	ФКП «Орловская Биофабрика»	БОО	2	Споры сибирской язвы

В настоящее время крупные предприятия располагают за чертой города по различным причинам, одной из которых является уменьшение негативных последствий на жителей в результате возникновения ЧС техногенного характера.

Основными причинами ЧС техногенного характера являются нарушения техники безопасности в ходе эксплуатации объекта экономики, недостаточная или низкая квалификация компетенция обслуживающего персонала, амортизационная изношенность оборудования, дефекты при строительстве или монтаже оборудования, а также конструктивные недостатки при проектировании объектов.

Алгоритм выявления и мониторинга потенциально опасных объектов с учётом особенностей Орловской области.

Алгоритм действий разрабатывается с учётом особенностей региона, его промышленного потенциала, наличия ПОО, сети транспортных дорог и состояния трубопроводного транспорта в соответствии с испол-

нением требований ФЗ РФ от 21.12.1994 № 68 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Алгоритм определения угрожающих факторов ПОО для области заключается в решении следующих этапов:

- идентификация потенциально опасных объектов на территории области;
- мониторинг ПОО с целью уменьшения вероятности возникновения ЧС на объекте;
- контроль параметров и их критических показателей;
- поиск индикаторов безопасного функционирования ПОО;
- нахождение причинно-следственной связи и механизма реагирования контролируемых параметров на безопасную работу ПОО;
- фиксация, анализ и передача параметров ПОО
- использование полученных результатов мониторинга для всех этапов функционирования ПОО: про-

ектирования, строительства, эксплуатации и выведение из эксплуатации [6].

Учитывая относительно небольшую площадь области, её местоположение в центре страны и высокую плотность населения, результаты мониторинга работы ПОО области необходимо учитывать на всех этапах функционирования объектов.

В области в 2020 году для увеличения продолжительности работы в различных условиях эксплуатации ПОО территориальными органами федеральных органов исполнительной власти, органами исполнительной государственной власти области, органами местного самоуправления муниципальных образований проведено в полном объёме планирование мероприятий по предупреждению и ликвидации аварийных и чрезвычайных ситуаций. Были разработаны планы действий и паспорта безопасности по каждому объекту [8].

Износ производственных фондов и систем защиты ПОО в городах Орёл, Мценск, Ливны, а также в Орловском районе достигает опасного значения, что может повлечь создание сложной обстановки в густонаселённых пунктах. Также растёт риск вероятности возникновения чрезвычайной ситуации в регионе при эксплуатации коммунальных, энергетических и тепловых сетей вследствие снижения показателей эксплуатационных характеристик оборудования и материалов.

В результате исследования, проведённого на ряде ПОО, спланированы и проведены профилактические инженерно-технические мероприятия, внедрению новых образцов оборудования и материалов, поддержания в рабочем состоянии локальных систем оповещения.

С целью совершенствования систем безопасности на ПОО в Орловской области были выбраны следующие направления:

- на химически и биологически опасных объектах проведена установка систем видеонаблюдения для предотвращения несанкционированного доступа посторонних лиц; смонтированы на всех объектах системы контроля загазованности; системы мониторинга в местах предполагаемых ЧС с целью оперативного предупреждения о возникшей экстремальной ситуации;

- на магистральном трубопроводном транспорте осуществлено оснащение систем телемеханики с целью своевременного обнаружения сбоев в работе и своевременной ликвидации последствий;

- на взрывопожароопасных объектах внедрены системы обнаружения опасных концентраций паровоздушных и взрывопожароопасных смесей, смонтированы системы сигнализации и пожаротушения.

Заключение. С целью снижения риска возникновения внештатных ситуаций на ПОО в Орловской области основными направлениями по повышению безопасности являются:

- на взрывопожароопасных объектах установка систем обнаружения взрывопожароопасных опасных концентраций газо- и паровоздушных смесей и дальнейшее усовершенствование систем сигнализации и

пожаротушения;

- на химически опасных объектах монтаж и поддержание в рабочем состоянии систем сигнализации, видеонаблюдения;

- выполнение профилактических и плановых ремонтов оборудования, систем энерго-, водо-, теплоснабжения, а также основных фондов.

В соответствии с федеральным законодательством в Орловской области на БОО предприятиях были приняты все необходимые меры с целью создания внештатных аварийно-спасательных формирований. А по области на 1 января 2021 года созданы и успешно функционируют пять внештатных аварийно-спасательных формирований численностью 74 спасателя [3, 14].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федеральный закон от 30.12.2008 № 309-ФЗ «О внесении изменений в статью 16 Федерального закона «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями от 29.07.2017).
2. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера».
3. Федеральный закон от 12.02.1998 № 28-ФЗ (ред. от 23.06.2020) «О гражданской обороне».
4. Постановление Правительства РФ от 21 мая 2007 года № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (с изменениями на 20 декабря 2019 года).
5. ГОСТ 22.0.05-97 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения (аутентичен ГОСТ Р 22.0.05-94).
6. Методики оценки последствий аварий на опасных производственных объектах // Сб. документов. М.: Госгортехнадзор России, НТЦ «Промышленная безопасность». 2000. Сер. 27. Вып. 2. 220 с.
7. Титова Т.С., Ахтямов Р.Г., Бухарбаева Г.А. Разработка методических основ определения и оценки состояния потенциально-опасных объектов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1.
8. ГОСТ Р 22.2.06-2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Оценка риска чрезвычайных ситуаций при разработке паспорта безопасности критически важного объекта и потенциально опасного объекта.
9. ГОСТ Р 22.2.06-2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Оценка риска чрезвычайных ситуаций при разработке паспорта безопасности критически важного объекта и потенциально опасного объекта.
10. Приказ МЧС России от 01.10.2014 № 543 «Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты».
11. Постановление Правительства Орловской области от 26.08.2020 № 530 «Об учреждениях сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны и защиты населения территориальной подсети Орловской области».
12. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов. РД 03-418-01. Госгортехнадзор, НТЦ «Промышленная безопасность». М.: 2001.
13. Анализ и оценка природного и техногенного риска в строительстве. Материалы НТС. М.: изд. ПНИИИС, 1995.
14. Приказ МЧС России от 23.12.2005 № 999 (ред. от 08.10.2019) «Об утверждении Порядка создания нештатных аварийно-спасательных формирований».

Статья поступила в редакцию 23.03.2021

Статья принята к публикации 16.06.2021