

УДК 614.8:62

EDN: ZSFUEF

Результаты исследований особенностей действий сил и средств единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в условиях ограничения режима потребления электрической энергии

ISSN 1996-8493

© Технологии гражданской безопасности, 2023

А.В. Верескун, А.С. Котосонов

Аннотация

В статье раскрыты новые научные результаты в области проблем планирования и выполнения мероприятий по защите населения в условиях ограничения режима потребления электрической энергии.

Исследования проведены в ходе Межведомственного опытно-исследовательского учения «Безопасная Арктика-2023» при отработке вводной «Действия органов управления, сил и средств РСЧС по защите населения в условиях полного или частичного ограничения режима потребления электроэнергии» в городе Мурманске.

Ключевые слова: исследования; ограничение режима; результаты; сценарий; электрическая энергия; МЧС России; Арктика.

Research Results of the Unified State System Forces and Means Man-rate for Prevention and Elimination of Emergency Situations in Conditions of Limited Consumption of Electric Energy

ISSN 1996-8493

© Civil Security Technology, 2023

A.V. Vereskun, A.S. Kotosonov

Abstract

The article reveals new scientific results in the field of planning and implementation measures to protect the population in conditions of limited consumption of electric energy.

The research was carried out during the interdepartmental experimental research exercises "Safe Arctic-2023" while working out the introductory "Actions of management bodies, RSChS forces and means to protect the population in conditions of full or partial restriction of electricity consumption" in the city of Murmansk.

Key words: research; mode limitation; results; scenario; electric energy; Emercom of Russia; Arctic.

18.09.2023

Введение

Сегодня аварии в Единой энергетической системе России (ЕЭС России) характерны для большинства территорий Российской Федерации. Это связано с тем, что ЕЭС России является сложной системой, объединяющей различные субъекты электроэнергетической отрасли. Надежность энергоснабжения конечных потребителей зависит от совместной работы производителей электроэнергии, Единой национальной электрической сети России, а также Системного оператора ЕЭС. Аварии в ЕЭС России, являясь опасными техногенными происшествиями, нередко становились источниками чрезвычайных ситуаций (ЧС). Такие ЧС, даже не превышающие межмуниципальный характер, имеют ряд особенностей: высокий общественный резонанс; большой материальный ущерб; необходимость обеспечения функционирования критической инфраструктуры и социально значимых объектов. Поэтому важнейшая проблема в условиях аварийного ограничения электроснабжения — не допустить (предупредить) перехода аварии в чрезвычайную ситуацию.

Решению этой проблемы посвящен ряд работ российских ученых [1–7], а также работ, проведенных в МЧС России, в том числе научно-исследовательских. Проведен анализ действий сил и средств единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) по предупреждению и ликвидации ЧС, источником которой стал «ледяной дождь» в Московской области в 2016 г.

Проанализированы мероприятия по минимизации последствий ограничения электроснабжения в Республике Крым и городе Севастополе в 2016 г. в результате диверсионной деятельности [8]. Сделаны выводы, выработаны предложения.

В 2020–2021 годах в рамках научно-технической деятельности ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), получены и внедрены новые теоретические научные результаты в исследуемой области [10–12]. К ним относятся:

1. Сценарии последствий ЧС, источником которых является ограничение режима потребления электрической энергии (для отраслей экономики, населения и экологической обстановки) на примере города Москвы.

2. Методические рекомендации по минимизации последствий чрезвычайных ситуаций, источником которых является частичное или полное ограничение режима потребления электрической энергии (утв. МЧС России 31.05.2022), в основу которых легли вышеуказанные сценарии.

3. ГОСТ Р 22.8.13-2022 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательные работы при ликвидации последствий ограничения режима потребления электроэнергии. Основные положения (далее — документы).

Документы предназначены для органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации

и территориальных органов МЧС России для планирования мероприятий по защите населения в условиях ограничения режима потребления электрической энергии. Перед утверждением часть из них прошла апробацию и получила положительную оценку в Главном управлении МЧС России по городу Москве. Тем не менее, существовала необходимость дальнейших исследований с целью подтверждения их практической значимости.

Для достижения поставленной цели в научно-исследовательскую часть Межведомственного опытно-исследовательского учения сил и средств РСЧС «Безопасная Арктика-2023» были включены вопросы исследования практической значимости вышеперечисленных документов.

Предварительные результаты исследований были доложены на Международном круглом столе «Системы раннего предупреждения о чрезвычайных ситуациях: теория и практика» (в рамках проведения XIV Международного салона средств обеспечения безопасности «Комплексная безопасность-2023») [13].

В статье изложен более подробный материал, включающий новые результаты, выводы и направления реализации проведенных исследований.

1. Планирование проведения Межведомственного опытно-исследовательского учения сил и средств РСЧС «Безопасная Арктика-2023» в городе Мурманске

В рамках проведения Межведомственного опытно-исследовательского учения сил и средств РСЧС «Безопасная Арктика-2023» в городе Мурманске в период с 5 по 7 апреля 2023 года была отработана вводная «Действия органов управления, сил и средств Мурманской территориальной подсистемы РСЧС по защите населения в условиях полного или частичного ограничения режима потребления электроэнергии».

На этапе планирования учений были выполнены следующие мероприятия (основные):

- разработан сценарий проведения научных исследований с обоснованием научно-исследовательской цели, научно-исследовательских задач, методов их решения, количества учебных мест, состава учебных групп и выполняемых мероприятий;

- разработанный сценарий проведения научных исследований согласован с Главным управлением МЧС России по Мурманской области и интегрирован в замысел учения;

- разработан план исследований (проект);

- разработано оперативное задание¹ обучаемым и направлено в Главное управление МЧС России по Мурманской области;

- распоряжением МЧС России утвержден состав научно-исследовательской группы.

Научно-исследовательскими задачами являлись исследования:

¹ Несмотря на то, что оперативное задание обучаемым в соответствии с [9] относится к документам, обеспечивающим проведение учения, оно было разработано на этапе планирования.

- сходимости сценариев последствий ЧС, источником которых является ограничение режима потребления электрической энергии (для отдельных отраслей экономики Мурманской области);

- практической значимости Методических рекомендаций по минимизации последствий чрезвычайных ситуаций, источником которых является частичное или полное ограничение режима потребления электрической энергии;

- практической значимости ГОСТ Р 22.8.13-2022 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательные работы при ликвидации последствий ограничения режима потребления электроэнергии. Основные положения.

Основной проблемой на этапе планирования являлось отсутствие методических документов МЧС России, раскрывающих особенности организации подготовки и проведения командно-штабных (тактико-специальных) учений, классифицированных по назначению как опытно-исследовательские.

В настоящее время проводится работа по решению этой проблемы.

2. Проведение научных исследований при отработке вводной «Действия органов управления, сил и средств Мурманской территориальной подсистемы РСЧС по защите населения в условиях полного или частичного ограничения режима потребления электроэнергии»

Научные исследования проведены в два этапа:

1 этап (теоретический) — исследование особенностей приведения органов управления и сил Мурманской

территориальной подсистемы РСЧС и функциональных подсистем в готовность к реагированию на ЧС;

2 этап (демонстрационный) — исследование особенностей ликвидации последствий ЧС, источником которых стало ограничение режима потребления электрической энергии в Мурманской области.

2.1. 1 этап — основной

Цель исследования — выявление, обобщение и анализ замечаний и предложений к вышеперечисленным документам в ходе теоретической части исследований в составе учебной группы, включающей представителей органов исполнительной власти Мурманской области, администраций муниципальных образований и Главного управления МЧС России по Мурманской области.

Для достижения поставленной цели была сформирована учебная группа (рис. 1).

Работа в составе учебной группы была проведена на территориях:

- ЦУКС Главного управления МЧС России по Мурманской области (24 специалиста очно, 6 — по ВКС (представители администраций муниципальных образований) (рис. 2);

- ГОКУ «Управление по делам гражданской обороны, защите населения от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности Мурманской области» (16 специалистов очно). На начальном этапе исследований в учебной группе были обсуждены проблемные вопросы в рамках оперативного задания обучаемым.

На начальном этапе исследований в учебной группе были обсуждены проблемные вопросы в рамках оперативного задания обучаемым.

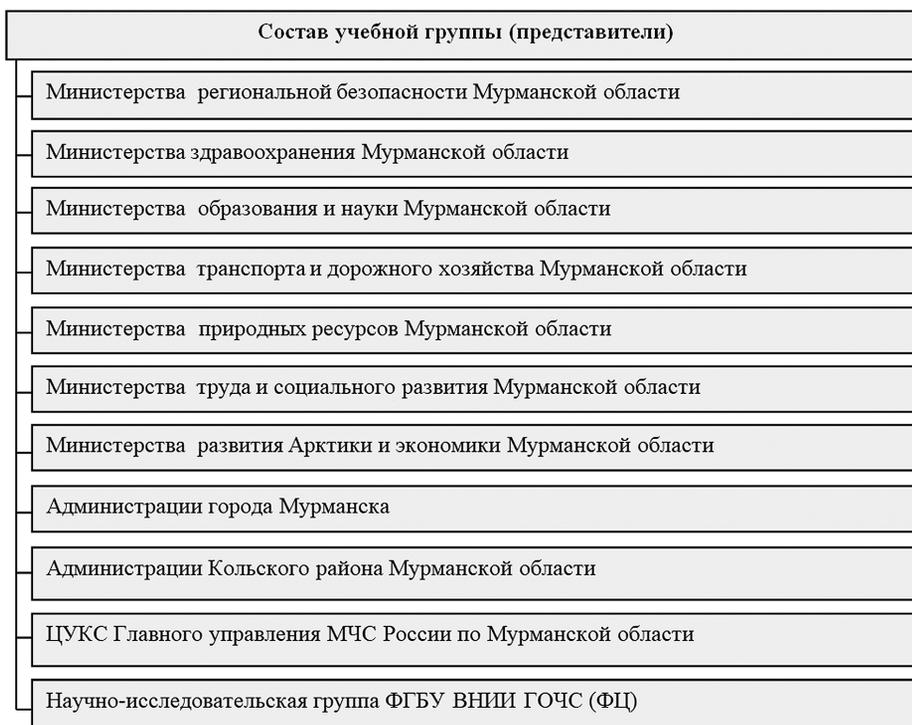


Рис. 1. Состав учебной группы для отработки научно-исследовательских задач



Рис. 2. Работа учебной группы в зале для совещаний ЦУКС Главного управления МЧС России по Мурманской области (научно-исследовательская группа, представители органов исполнительной власти Мурманской области, администраций муниципальных образований)

На теоретическом этапе был реализован следующий механизм достижения цели:

1. Представлена ознакомительная презентация о результатах НИР «Блэкаут» и «Блэкаут-2», полученных в 2020 и 2021 годах.

2. Проведена экспертная оценка сходимости сценариев последствий ЧС, источником которых является ограничение режима потребления электрической энергии, в том числе корректности временного диапазона наступления негативных событий.

3. Обсуждены методические рекомендации. Проведена экспертная оценка правильности примененного методического подхода, состава мероприятий, выполняемых органом исполнительной власти, и их соответствия полномочиям, установленным положениями о соответствующих органах исполнительной власти Мурманской области.

4. Обсужден ГОСТ. Экспертно оценена правильность и достаточность компенсационных мер по недопущению (предупреждению) перехода аварии в чрезвычайную ситуацию. Оценена достаточность комплекса мероприятий по защите населения в условиях ограничения потребления электрической энергии (население, социально значимые объекты Мурманской области и пр.).

Предложенный механизм вызвал интерес обучающихся, готовность к дискуссии и обсуждению исследуемой проблемы. Наиболее активное участие в решении научно-исследовательских задач приняли специалисты в области региональной безопасности, здравоохранения, транспортного и дорожного хозяйства, образования и науки Мурманской области, представители администраций муниципальных образований.

Основным результатом решения научно-исследовательских задач стали выработанные предложения в решение Комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности Мурманской области на ликвидацию чрезвычайной ситуации.

Обучаемыми были заполнены «дневники оценщика», включающие свыше 50 вопросов в исследуемой области.

В ходе дискуссии получен богатый теоретический и практический опыт в области действий органов управления, сил и средств РСЧС по защите населения в условиях ограничения режима потребления электрической энергии. Выявлены особенности действий в условиях Арктической зоны Российской Федерации.

Получены предложения по корректировке сценариев последствий ЧС, источником которых является ограничение режима потребления электрической энергии (в первую очередь — по корректировке последствий в диапазоне Ч+2—Ч+4).

В целом, наибольшее значение сходимости (70–75%) теоретических сценариев с реальными (в соответствии с замыслом учения) выявлено в сфере деятельности органов исполнительной власти в области региональной безопасности, транспорта и дорожного хозяйства.

Наименьшее значение — в сфере здравоохранения (50–55%)².

Получены предложения по изложению компенсационных мер (в методических рекомендациях) в последовательности: органы исполнительной власти: организуют, проводят (осуществляют), участвуют, взаимодействуют.

Практическая значимость ГОСТ в целом вопросов не вызвала.

Все полученные замечания и предложения учтены в дальнейшей научной работе. Часть из них реализована и внедрена в практическую деятельность.

Основные результаты исследований, полученные в ходе учения доложены на секции № 2 Научно-практической конференции «Предупреждение и ликвидация ЧС в Арктической зоне» (г. Мурманск).

2.2. 2 этап — демонстрационный

На демонстрационном этапе научно-исследовательская группа приняла участие в отработке практических действий по ликвидации последствий ЧС в условиях ограничения режима потребления электрической энергии в качестве наблюдателей.

Цель исследования — выявление проблемных вопросов при проведении аварийно-восстановительных и аварийно-спасательных работ, организации мероприятий по первичному жизнеобеспечению пострадавшего населения.

Основными методами исследования являлись: наблюдение за действиями аварийно-восстановительных и аварийно-спасательных формирований; осмотр объектов проведения работ, фотографирование, видеofиксация; опрос участников проведения работ и пр.

На демонстрационном этапе были использованы следующие механизмы достижения цели:

1. Принято участие в отработке практических действий в Кольском районе Мурманской области, где выполнялись:

- ремонтно-восстановительные работы опоры ЛЭП (рис. 3), подключение вокзального комплекса ж/д

² Наибольшее количество замечаний и предложений получено в сфере планирования мероприятий по медико-биологической защите населения. Все замечания и предложения учтены в дальнейшей работе.



Рис. 3. Ремонтно-восстановительные работы опоры ЛЭП, проведенные ремонтно-восстановительными бригадами Мурманского филиала ПАО «Россети Северо-Запад»

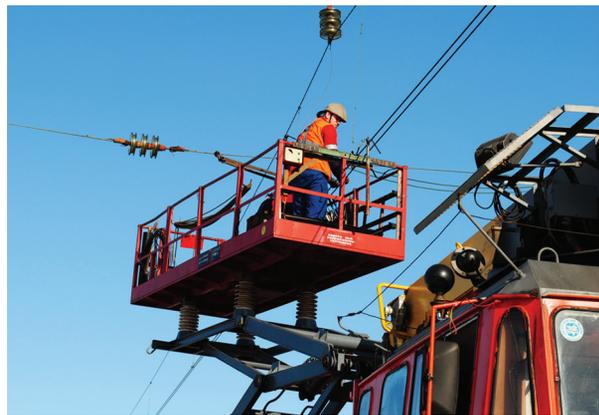


Рис. 4. Восстановление контактной сети, проведенное восстановительными бригадами Мурманского участка Октябрьской железной дороги ПАО «РЖД», с применением восстановительного поезда

станции Выходная к резервному источнику электропитания (далее — РИЭС), восстановление контактной сети (рис. 4);

- эвакуация пассажиров из остановленного пассажирского состава (рис. 5), информирование о действиях, оказание помощи пострадавшим пассажирам с эвакуацией в лечебное учреждение, эвакуация пассажиров при помощи поезда на тепловозной тяге, психологическая помощь пострадавшим, эвакуация состава (электропоезда).

2. Принято участие в отработке практических действий в городе Мурманске, где выполнялись:

- подключение к РИЭС ГОАУЗ «Мурманский областной центр специализированных видов медицинской помощи», развертывание мобильного пункта оказания медицинской помощи, распределение больных, доставка по лечебным учреждениям Мурманской области, не попавшим в зону ЧС (документально);

- подключение к РИЭС МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 9», организация безопасного продолжения прерванного образовательного процесса;

- подключение объекта ЖКХ «Восточная котельная» к РИЭС, проведение восстановительных работ на обрыве линий электропередачи и подстанции ПС-306, подключение объектов 2-й категории к РИЭС, обеспечение надежного и бесперебойного функционирования всех систем жизнеобеспечения;

- выставление и функционирование мобильных вышек, резервирование базовых станций от РИЭС, СМС- информирование участников учения, работа операторов средств связи в условиях аварийного роуминга;

- демонстрация работы передвижного отделения почтовой связи на базе автомобиля ГАЗ по оказанию социальных услуг населению, отработка действий по подключению генератора в почтовом отделении связи, демонстрация практического применения автономного банкомата (рис. 6).

В ходе исследования получены новые научные результаты. Проведены:

- опросы участников работ для выявления проблемных вопросов, решение которых требует, в том числе, проведения научных исследований;



Рис. 5. Эвакуация пассажиров обесточенного пассажирского ж/д состава на станции Выходная. Совместные действия специалистов Территориального центра медицины катастроф Мурманской области и территориального пожарно-спасательного гарнизона Мурманской области



Рис. 6. Демонстрация работы автономного банкомата ПАО «Сбербанк России»

- анкетирование участников проведения работ в области оценки общих вопросов организации действий подразделений в ходе проведения аварийно-восстановительных и аварийно-спасательных работ.

Выводы

1. В ходе исследований все научно-исследовательские задачи решены в полном объеме. План исследований выполнен. Получен богатый практический опыт организации и выполнения мероприятий по защите населения в условиях ограничения режима потребления электрической энергии в Арктической зоне Российской Федерации.

2. Исследования показали высокую практическую значимость документов, разработанных в рамках теоретических изысканий. Тем не менее, анализ полученных замечаний и предложений позволил определить направления дальнейшей работы в исследуемой области.

3. В рамках решения научно-исследовательских задач по поручению Министра МЧС России генерал-лейтенанта А. В. Куренкова подготовлен методический документ — «Компенсационные мероприятия исполнительным органам государственной власти Мурманской области по минимизации последствий чрезвычайных ситуаций, источником которых является полное и (или) частичное ограничение режима потребления электрической энергии». Компенсационные мероприятия подготовлены с учетом замечаний и предложений, полученных в ходе исследования сходимости сценариев последствий ЧС, источником

которых является ограничение режима потребления электрической энергии, разработанных теоретически, с фактическими сценариями при проведении учений в Мурманской области. Методический документ направлен в Главное управление МЧС России по Мурманской области для методического руководства органами исполнительной власти при планировании мероприятий по защите населения в условиях ограничения режима потребления электрической энергии.

4. Положительным аспектом явилось то, что для решения научно-исследовательских задач привлекались не только специалисты МЧС России, но и представители территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти Мурманской области и администраций муниципальных образований, что позволило более глубоко понять и проанализировать состав исследуемой проблемы и наметить пути ее решения.

5. В ходе работы научно-исследовательской группы в очередной раз подтверждена важность практических мероприятий (апробация, оценка практической значимости и пр.) на всех этапах теоретических разработок для внедрения в повседневную деятельность органов управления, сил и средств РСЧС качественной научно-технической продукции, имеющей новизну, высокую теоретическую и практическую значимость.

Литература

1. Воропай Н. И. и др. Интеллектуальная система для предотвращения крупных аварий в энергосистемах // *Электричество*. 2014. № 8. С. 19–31.
2. Рахматуллин С. С. Исследование интеграции мер по предотвращению аварий в энергосистеме и обществе: Сб. научных трудов X Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых «Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее» / Томский политехнический университет. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2022. С. 184–187.
3. Шалимов Ю. Н. Повышение устойчивости работы энергосистемы в условиях чрезвычайных ситуаций // *Энергия-XXI век*. 2019. № 3(107). С. 34–40.
4. Муратов Х. М. Предупреждение ЧС природного, техногенного и экологического характера в энергосистемах: Сб. материалов Международной научно-практической конференции «Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса» / Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия. с. Соленое Займище, 18–19 июля 2018 года.
5. Гуревич М. К. Способы предотвращения аварий, вызванных гололедообразованием на проводах и грозозащитных тросах ВЛ // *Известия НИИ постоянного тока*. 2010. № 1(64). С. 235–246.
6. Грабовский Г. Г. Техногенные катастрофы вследствие отключения электроэнергии, их прогнозирование и предотвращение // *Энергетические проблемы российско-украинских отношений*. СПб., 2001. С. 245–247.
7. Белоусов В. Е. Управление рисками отключения электроэнергии на предприятиях энергоснабжения: Сб. научных трудов Международной студенческой научно-практической конференции «Современные технологии в задачах управления, автоматизации и обработки информации» / Воронежский государственный технический университет. Воронеж: Изд-во ЗАО «Университетская книга» (Курск), 2017. С. 131–140.
8. Анализ действий органов управления, сил и средств РСЧС по ликвидации чрезвычайной ситуации, вызванной аварией в энергосистеме Республики Крым и города Севастополя. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. 213 с.
9. Методические рекомендации по подготовке и проведению учений и тренировок по гражданской обороне, защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечению пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах (утв. МЧС России 27.08.2021).
10. Научно-технический отчет о НИР «Системный анализ последствий ограничения режима потребления электроэнергии на территории Российской Федерации и формирование предложений по разработке соответствующих компенсационных мер на примере г. Москвы». НИР «Блэкаут-2». М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021. 142 с.
11. Верескун А. В., Жданенко И. В. Направления деятельности по минимизации последствий чрезвычайных ситуаций в условиях ограничения режима потребления электрической энергии в результате аварии // *Технологии гражданской безопасности*. 2021. Т. 18. № 2. С. 20–25.
12. Верескун А. В., Котосонов А. С. Совершенствование деятельности единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций по ликвидации чрезвычайных ситуаций в условиях полного и (или) частичного ограничения режима потребления электрической энергии // *Технологии гражданской безопасности*. 2022. Т. 19. № 2. С. 81–85.
13. Верескун А. В. Комплекс мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций в условиях ограничения режима потребления электрической энергии // *Международный круглый стол «Системы раннего предупреждения о чрезвычайных ситуациях: теория и практика»*: Сб. материалов (в рамках проведения XIV Международного салона средств обеспечения безопасности «Комплексная безопасность-2023»), Кубинка, Московская обл., 2 июня 2023 года. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2023. С. 61–69. EDN: PZUOJS.

Сведения об авторах

Верескун Алексей Викторович: к. т. н., доц., ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), в. н. с. науч.-исслед. центра.
Москва, Россия.
SPIN-код: 2507-0175.

Котосонов Александр Сергеевич: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), нач. науч.-исслед. центра.
Москва, Россия.
SPIN-код: 2362-3700.

Information about authors

Vereskun Aleksei V.: PhD (Technical Sc.), VNIИ GOChS (FC), Leading Researcher, Research Center.
Moscow, Russia.
SPIN-scientific: 2507-0175.

Kotosonov Aleksander S.: VNIИ GOChS (FC), Head of Research Center.
Moscow, Russia.
SPIN-scientific: 2362-3700.