

Разводов Михаил Андреевич

Старший преподаватель,
Ивановская пожарно-спасательная академия
ГПС МЧС России
(Иваново, Россия)
E-mail: razvodovma@gmail.com

Razvodov Michail Andreevich

Senior lecturer,
Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State
Fire Service of the Ministry of the Russian
Federation for Civil Defense, Emergencies and
Elimination of Consequences
of Natural Disasters
(Ivanovo, Russia)
E-mail: razvodovma@gmail.com

Костылев Дмитрий Николаевич

Начальник кафедры,
Ивановская пожарно-спасательная академия
ГПС МЧС России
(Иваново, Россия)
E-mail: kostylevdn@rambler.ru

Kostylev Dmitrii Nikolaevich

Head of department,
Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State
Fire Service of the Ministry of the Russian
Federation for Civil Defense, Emergencies and
Elimination of Consequences
of Natural Disasters
(Ivanovo, Russia)
E-mail: kostylevdn@rambler.ru

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СБОРА,
ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ДАННЫХ
О ЧС И ПРОИСШЕСТВИЯХ НА
ПРИМЕРЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**IMPROVING COLLECTION,
PROCESSING AND ANALYSIS OF DATA
ON EMERGENCIES AND ACCIDENTS
BY THE EXAMPLE OF THE
VOLOGDA REGION**

Аннотация. Пожары, аварии, разного рода происшествия требуют оперативной локализации и ликвидации, а следовательно, и полной информации о ЧС. В данных условиях актуальной задачей является разработка и внедрение автоматизированной системы, позволяющей производить учет и анализ данных о пожарах. Авторами рассматривается программно-аппаратный комплекс по автоматизации процесса учета и анализа данных о пожарах на территории Вологодской области. На основании метода функционального моделирования были обнаружены «слабые места» прохождения информации, разработана система оперативного диспетчерского управления «СОДУ – Вологда», которая позволит усовершенствовать порядок проведения мероприятий по привлечению сил и средств для ликвидации ЧС и происшествий.

Abstract. Fires, accidents and incidents of various types require rapid localization, elimination and therefore full information about emergencies. In these conditions, there is an urgent task to develop and implement an automated system that allows accounting and analyzing fire data. The authors consider a software and hardware complex for automating the process of recording and analysis of fire data on the territory of the Vologda region. Applying the method of functional modeling, weak points of information transmission were identified; the system of operational dispatching control “SODU – Vologda” was developed. The proposed data collection system would improve the organization of activities aimed at involving forces and means in the event of an emergency.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, программно-аппаратный комплекс, система данных, диспетчер

Keywords: emergency, hardware and software complex, data system, dispatcher

Введение

Ежегодно на территории Вологодской области происходит более тысячи пожаров, дорожно-транспортных происшествий, аварий на объектах жилищно-коммунального комплекса, инцидентов на водных объектах и объектах инфраструктуры. При этом не всегда удается организовать и провести их оперативную локализацию и ликвидацию последствий в связи с отсутствием полного объема параметров ЧС (информации о ЧС) или нарушением (задержкой) сроков ее прохождения и недоверности полученных данных, требующих перепроверки и уточнения.

В целях грамотного управления при ЧС необходимо собирать сведения о происшествиях, предоставлять эти данные в соответствии с заключенными соглашениями во взаимодействующие структуры, а также проводить их анализ, выявлять тенденции и причины, разрабатывать корректирующие действия.

При переходе на трехуровневую систему управления (федеральный и региональный уровни, а также пожарно-спасательный гарнизон) происходит совершенствование вертикали антикризисного управления в рамках Российской системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – РСЧС), стержнем которой является Национальный центр управления в кризисных ситуациях (далее – НЦУКС).

В то же время механизм реализации полномочий обеспечения координации деятельности органов повседневного управления РСЧС и гражданской обороны (в том числе управления силами и средствами РСЧС и ликвидации ЧС силами и средствами гражданской обороны) установлен только для НЦУКС. Тем не менее для Центров управления в кризисных ситуациях реализация полномочий по управлению силами и средствами осуществляется в рамках информационного взаимодействия в РСЧС. Отсюда возникает проблема привлечения органами повседневного управления регионального уровня сил и средств РСЧС для ликвидации последствий ЧС.

В рамках данной концепции в Центре управления в кризисных ситуациях главного управления МЧС России по Вологодской области (далее – ЦУКС ГУ МЧС России по Вологодской области) разработан программный продукт для хранения, обработки и анализа данных о происшествиях (о пожарах), позволяющий проводить учет сил и средств территориального гарнизона пожарной охраны Вологодской области. Внедрение данного продукта на территории субъекта позволит формировать отчетные материалы по различным направлениям деятельности пожарно-спасательного гарнизона при обеспечении пожарной безопасности. В настоящее время оперативность принятия решений по привлечению достаточного количества людских и материальных ресурсов обеспечивает минимизацию потерь среди населения, а также сокращение возможного материального ущерба от происшествий и ЧС.

Таким образом, необходимы создание и внедрение автоматизированной системы учета и анализа данных о пожарах в Вологодской области и ее последующая интеграция в аппаратно-программный комплекс «Безопасный город».

Основная часть

Целью исследования являлась разработка предложений для программно-аппаратного комплекса по автоматизации процесса учета и анализа данных о пожарах на территории Вологодской области.

Для достижения поставленной цели решался ряд задач:

1. Изучить организацию работы по сбору и обмену информацией о пожарах на территории субъекта Российской Федерации.
2. Проанализировать методы прогнозирования пожаров.
3. Провести статистический анализ данных о пожарах в Вологодской области за период с 2012 по 2019 г.
4. Разработать техническое задание на создание автоматизированной системы учета и анализа данных о пожарах в Вологодской области.
5. Изучить процесс внедрения информационного приложения для учета и анализа данных об оперативных событиях в Вологодской области в работу оперативной дежурной смены.
6. Принять участие в совершенствовании информационного приложения с учетом изменяющихся требований к оперативной и статистической отчетности.

Методы исследования

Для определения наиболее слабых точек в процессе прохождения информации использован метод функционального моделирования IDEF0. Основной концептуальный принцип методологии IDEF – представление любой изучаемой системы в виде набора взаимодействующих и взаимосвязанных блоков, отображающих процессы, операции, действия, происходящие в изучаемой системе¹.

Для прогнозирования пожаров используются методы анализа и оценки риска. Прогнозирование может носить долгосрочный, краткосрочный или оперативный характер. При долгосрочном и краткосрочном прогнозировании наиболее простым оказывается метод экстраполяции, учитывающий временную статистику и тренды имевших место в предшествующие периоды времени чрезвычайных ситуаций. Данный метод дает положительные результаты на ближайшую перспективу прогнозирования тех или иных объектов (не более 5 лет)².

Результаты исследования и их обсуждение

Первоочередной задачей исследования стал анализ существующей системы приема и обработки данных, которая состоит из постоянно действующих органов управления РСЧС, информационно-телекоммуникационной инфраструктуры РСЧС, совокупности информационных ресурсов в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Обобщенная схема информационного обмена между органами повседневного управления РСЧС представлена в табл. 1. Сведения о ЧС (происшествиях) поступают в органы повседневного управления непосредственно от населения либо через

¹ Шапкин А. С., Шапкин В. А. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций. – Москва: Дашков и К°, 2010. – 880 с.

² Прогнозирование техногенных чрезвычайных ситуаций. – URL: <https://www.mchs.gov.ru/ministerstvo/o-ministerstve/terminy-mchs-rossii/term/1573> (дата обращения: 30.03.2020).

Центр обслуживания вызовов 112 (далее – ЦОВ 112) и далее передаются на вышестоящие уровни реагирования¹.

Таблица 1

Обобщенная схема информационного обмена между органами повседневного управления

Уровень реагирования	Орган повседневного управления	ДДС ²
Федеральный уровень	НЦУКС	ДДС федеральных органов исполнительной власти
Межрегиональный уровень	ЦУКС ГУ МЧС России по субъекту Российской Федерации (головной головк)	ДДС органов исполнительной власти
Региональный уровень	ГУ МЧС России по субъекту РФ ЦУКС (Оперативная дежурная служба ЦУКС)	ДДС органов исполнительной власти и уполномоченные организации
Муниципальный уровень	ЕДДС МО ³ (диспетчер)	ЦОВ 112
Объектовый уровень	ДДС организаций, служб (ответственное должностное лицо)	
	Население (источник информации)	

На каждом уровне реагирования происходит сбор, обработка и обмен информацией с взаимодействующими федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов РФ, уполномоченными организациями⁴.

Порядок, сроки информирования в звене ЕДДС МО – ЦУКС ГУ МЧС по субъекту РФ определяются Регламентом предоставления документов (донесений) специалистами ЕДДС муниципальных образований, должностными лицами оперативных групп органов местного самоуправления, пожарно-спасательных подразделений в ЦУКС ГУ МЧС России по субъекту Российской Федерации при реагировании на ЧС (происшествия).

¹ Приказ Министерства РФ по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий от 26 августа 2009 г. № 496 «Об утверждении Положения о системе и порядке информационного обмена в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». – URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/664> (дата обращения: 30.03.2020).

² Дежурно-диспетчерская служба.

³ Единая дежурно-диспетчерская служба муниципального образования.

⁴ Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». – URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/768> (дата обращения: 30.03.2020).

После изучения действующей системы сбора и обработки данных, выявления существующих недостатков и возможных способов их устранения был проведен статистический анализ данных о пожарах.

Анализ сведений, представленных ЦУКС ГУ МЧС России по Вологодской области, показал, что в 2019 г. отмечается резкое увеличение количества пожаров на территории Вологодской области в целом и в муниципальных образованиях в частности. Это связано с внесением изменений в Приказ МЧС России от 21.11.2008 г. № 714¹ и исключением из нормативного акта понятия «загорание»; с 1 января случаи, ранее регистрировавшиеся как загорания, классифицируются как пожары.

Найдем вероятность возникновения пожара в районах по формуле:

$$P(A) = \frac{m}{n}, \quad (1)$$

где $P(A)$ – вероятность возникновения пожара в данном районе (показывает степень возможности осуществления данного события, явления, результата; вероятность любого события лежит в пределах от 0 до 1 – в зависимости от того, насколько это событие случайно); m – количество пожаров в конкретном районе; n – количество пожаров в области за 5 лет (6056 пожаров).

Наиболее высокая вероятность возникновения пожара установлена в г. Вологде (0,165) и г. Череповце (0,114); таким образом, мы выяснили, что данные города являются самыми пожароопасными в Вологодской области.

Определим вероятность возникновения пожара в г. Вологде с 2012 по 2016 г. по формуле:

$$p_i = \frac{x_i}{\sum x_i}. \quad (2)$$

где x_i – количество пожаров в n_i году; p_i – вероятность возникновения пожаров в n_i году; n_i – порядковый номер года: $n_1 = 2012$; $n_2 = 2013$; ...; $n_5 = 2016$.

Результаты вычислений представлены в табл. 2.

Таблица 2

Вероятность возникновения пожаров в г. Вологде

№ года (n_i)	1	2	3	4	5	$n=5$
Количество пожаров (x_i)	267	211	196	165	162	$\sum(x_i) = 1001$
Вероятность (p_i)	0,267	0,211	0,196	0,165	0,162	$\sum(p_i) = 1,000$

Аналогично определим вероятность возникновения пожаров в г. Череповце по формуле (2).

¹ Приказ Министерства РФ по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий от 21 ноября 2008 г. № 714 «Об утверждении порядка учета пожаров и их последствий». – URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/normativnyye-pravovyye-akty-mchs-rossii/689> (дата обращения: 30.03.2020).

Результаты вычислений представлены в табл. 3.

Таблица 3

Вероятность возникновения пожаров в г. Череповце

№ года (n_i)	1	2	3	4	5	$n=5$
Количество пожаров (x_i)	145	144	140	136	128	$\sum(x_i) = 693$
Вероятность (p_i)	0,209	0,208	0,202	0,196	0,185	$\sum(p_i) = 1,000$

Рассчитаем условное математическое ожидание и дисперсию пожаров для пожароопасных районов. Будем полагать, что закон распределения нормальный.

Условное математическое ожидание количества пожаров найдем по формуле:

$$M(x) = \sum_{i=1}^{n_i} x_i p_i, \quad (3)$$

где n_i – порядковый номер года: $n_1 = 2012$; $n_2 = 2013$; ...; $n_5 = 2016$; x_i – количество пожаров в n_i году; p_i – вероятность возникновения лесных пожаров в n_i году¹.

Найдем математическое ожидание количества пожаров для г. Вологды по формуле (3):

$$M(x) = 267 \cdot 0,267 + 211 \cdot 0,211 + 196 \cdot 0,196 + 165 \cdot 0,165 + 162 \cdot 0,162 = 207,488.$$

Аналогично найдем математическое ожидание количества пожаров для г. Череповца по формуле (3):

$$M(x) = 145 \cdot 0,209 + 144 \cdot 0,208 + 140 \cdot 0,202 + 136 \cdot 0,196 + 128 \cdot 0,185 = 138,876.$$

Таким образом, среднее количество пожаров в г. Вологде – 207, в г. Череповце – 139.

Дисперсия случайной величины равна разности между математическим ожиданием квадрата случайной величины и квадратом ее математического ожидания²:

$$D(x) = M(x^2) - [M(x)]^2. \quad (4)$$

Определим дисперсию количества пожаров для г. Вологды и г. Череповца по формуле (4).

Для г. Вологды:

$$M(x^2) = 267^2 \cdot 0,267 + 211^2 \cdot 0,211 + \dots + 162^2 \cdot 0,162 = 44656,626;$$

$$D(x) = 44656,626 - 207,488^2;$$

¹ Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – Москва: Высшая школа, 2004. – 479 с. ISBN 5-06-004214-6.

² Вентцель Е. С. Теория вероятностей. – Москва: Академия, 2005. – 576 с. ISBN 5-7695-2311-5.

$$D(x) = 1605,356.$$

Дисперсия для г. Вологды составляет 1605,356. Дисперсия случайной величины имеет размерность квадрата случайной величины; для наглядной характеристики рассеивания удобнее пользоваться величиной, размерность которой совпадает с размерностью случайной величины. Для этого извлекаем из дисперсии квадратный корень:

$$\begin{aligned}\sqrt{D(x)} &= \sigma; \\ \sigma &= 40.\end{aligned}$$

Полученный результат является средним квадратическим отклонением случайной величины.

Разброс количества пожаров в г. Вологде по годам достаточно велик и равен 40.

Аналогично определим дисперсию и среднее квадратическое отклонение для г. Череповца, используя формулу (4):

$$M(x^2) = 145^2 \cdot 0,209 + 144^2 \cdot 0,208 + \dots + 128^2 \cdot 0,1185 = 19323,545;$$

$$D(x) = 19323,545 - 138,876^2;$$

$$D(x) = 37.$$

$$\sigma = 6.$$

Разброс количества пожаров в г. Череповце по годам достаточно низок и равен 6.

Несмотря на то, что условия одинаковы, в Череповце пожаров изначально было меньше. Однако если говорить о ситуации в Вологде, можно отметить, что работа по противопожарной профилактике здесь ведется лучше, чем в Череповце. Следовательно, прослеживается тенденция на улучшение ситуации.

Вышеуказанные данные позволяют сделать вывод о необходимости разработки автоматизированной системы управления базой данных пожаров Вологодской области.

Оценка качества разрабатываемой программы была проведена с помощью ее тестирования на основе сочетания принципов черного ящика и белого ящика.

Программа восстанавливается после отказа за промежуток времени, намного меньший допустимого, следовательно, время восстановления после отказа стремится к 0.

К основным свойствам (факторам) программы отнесены:

- устойчивость функционирования;
- работоспособность;
- легкость освоения;
- доступность эксплуатационных программных документов;
- удобство эксплуатации и обслуживания;
- полнота реализации;
- согласованность;
- логическая корректность;
- проверенность.

Почти все элементы оцениваются экспертным методом, в связи с отсутствием достаточного количества экспертов в данной области проведена самостоятельная аналитическая работа.

В программе предусмотрены проверки на ограничение входных данных, осуществляется проверка на допустимость значений; таким образом, в продукте содержатся средства восстановления при ошибках на входе. Средства восстановления при сбоях оборудования и реализация управления средствами восстановления не предусмотрены. Устойчивость функционирования обеспечена не в полном объеме. Однако следует учитывать, что время расчета одного варианта составляет доли секунды, а для современных персональных компьютеров вероятность отказа или сбоя за это время крайне мала.

Оценка вероятности безотказной работы и оценка по среднему времени восстановления проводится расчетным методом.

Вероятность безотказной работы определяется по формуле:

$$P = \frac{1-Q}{N}, \quad (5)$$

где Q – число зарегистрированных отказов, N – число экспериментов.

При проведении большого количества испытаний отказов программы не было, следовательно, вероятность близка к 0.

Среднее время восстановления определяется по формуле:

$$Q_v = \begin{cases} 1, & \text{если } T_v \leq T_v^{\text{доп}} \\ \frac{T_v^{\text{доп}}}{T_v}, & \text{если } T_v > T_v^{\text{доп}} \end{cases}, \quad (6)$$

где $T_v^{\text{доп}}$ – допустимое среднее время восстановления; T_v – среднее время восстановления, которое высчитывается по формуле:

$$T_v = \frac{1}{N} \sum_i^N T_{v_i}, \quad (7)$$

где N – число восстановлений; T_{v_i} – время восстановления после i -го отказа.

В результате проведенного исследования сформулированы следующие выводы:

1. Механизм реализации полномочий обеспечения координации деятельности органов повседневного управления РСЧС и гражданской обороны установлен только для НЦУКС.

2. Эксплуатируемая программа восстанавливается после отказа за время, намного меньше допустимого, следовательно, время восстановления после отказа стремится к 0.

3. Работоспособность программы обеспечена.

4. Сложность структуры равна 0, что говорит о ее простоте.

5. В документации присутствует описание основных функций, данных, алгоритма, интерфейса пользователя, диагностических сообщений, а также имеются способы проверки работоспособности программы. Документация разработчика и про-

граммная документация есть в полном объеме. Полнота реализации соответствует требованиям ГОСТа.

б. Противоречивость в описании функций, алгоритмов, взаимосвязей в системе, интерфейсов пользователя, диагностических сообщений и данных отсутствует.

Внедрение системы электронной обработки данных (СЭОД), обладающей мощным потенциалом автоматизации всех основных функций администрирования местного уровня, расширит диапазон информационного электронного взаимодействия между подразделениями при одновременном повышении надежности и достоверности данных; увеличит информационную базу и аналитические возможности; позволит внедрить новые автоматизированные методы работы с диспетчерским составом; повысит эффективность управленческих решений, принимаемых в ходе выполнения возложенных на подразделения задач.

Существующая программа функционирует на региональном уровне в одном конкретном территориальном органе. В некоторых субъектах разработаны продукты со схожим функционалом, но они используют свои базы данных и не интегрированы в общую структуру информационного поля.

В ходе эксплуатации программного комплекса центральное место занимает работа диспетчера, который формирует как саму базу данных, так и запросы для поиска требуемой информации в базах. «Система оперативного диспетчерского управления – Вологда» (далее – «СОДУ – Вологда») – универсальный инструмент в системе электронной обработки данных, позволяющий выполнять разные запросы, осуществлять аналитические выборки, но его освоение и применение является затруднительным для пользователей, имеющих, как правило, низкий уровень компьютерной грамотности; они имеют лишь общие познания и, как правило, используют компьютер только для общения в социальных сетях либо для просмотра новостных лент. Такой пользователь не знает элементарных значений сочетания клавиш и назначения программ.

Второй причиной перехода к «СОДУ – Вологда» стало упрощение и повышение уровня контроля за работой пользователей (диспетчеров) в системе при выполнении ими функций администрирования.

Таким образом, вместо старой системы поступления задачи «сверху» на бумажном носителе с поэтапным принципом ее выполнения создается автоматизированная система нового поколения, которая представляет собой интеллектуальный комплекс с однородным информационным пространством с централизованными на региональном уровне информационными ресурсами, единой политикой и стратегией развития информационной инфраструктуры и безопасности.

Неотъемлемой частью внедрения «СОДУ – Вологда» является постоянное обучение диспетчеров. Возможность обучения при работе с программой позволила поновому организовать занятия с диспетчерским составом пожарно-спасательных частей, увеличить интенсивность получения рабочих навыков. Помимо самостоятельной подготовки диспетчера в течение дежурных суток, службой пожаротушения еженедельно по видео-конференц-связи проводятся занятия с диспетчерским составом центрального пункта пожарной связи, местного пожарно-спасательного гарнизона и пожарно-спасательной части, в ходе которых разбираются резонансные пожары (пожары по повышенному номеру, с гибелью людей), рассматриваются основ-

ные ошибки, допущенные диспетчером при реагировании на пожар, при направлении сил и средств, а также при заполнении карточки по пожару. В свою очередь, выявленные замечания при работе с программой «СОДУ – Вологда» доводятся до разработчика программы как в ходе занятий, так и в режиме «обратной связи».

Кроме того, в рамках тренировок проводится «деловая игра»; благодаря применению данного метода удастся избежать ошибок, которые могут возникнуть при отработке действий в случае возникновения реальных происшествий. Работа диспетчера (как и любого оператора технологических процессов) должна основываться на детальном знании объекта контроля и опыте принятия решений. Знания и опыт – альфа и омега оперативной работы. Человек черпает их как из методических источников, занятий по профессиональной подготовке, так и из собственной работы и работы коллег. Однако следует отметить, что приобретение такого опыта может сопровождаться ошибками, имеющими негативные последствия.

Главная задача обучения – снизить цену ошибки и вместе с тем развить у диспетчера навыки принятия правильных решений. Дополнительных мотивов к созданию и введению в эксплуатацию обучающего элемента в рамках программного комплекса несколько: это разбор произошедших пожаров, внесение изменений в должностной регламент диспетчера, изменение алгоритма работы программы при реагировании на происшествие, возможность проверки на учебной модели планируемых изменений в формируемой оперативной сводке.

Заполнение карточки по пожару осуществляется посредством внесения необходимых для формирования документа данных:

- дата и время возникновения пожара;
- временные показатели реагирования на пожар (заполняются программой автоматически (с возможностью внесения корректировки));
- адрес и характеристика объекта (информация вносится диспетчером пожарной части (с возможностью внесения корректировки диспетчером территориального пожарно-спасательного гарнизона либо службы пожаротушения));
- информация о пожаре (площадь пожара, погибшие, пострадавшие, спасенные, эвакуированные);
- информация по обследованию объекта, населенного пункта;
- участие в ликвидации: всего ___ ед. техн., ___ л/с;
- тушение: ствол (тип и количество), звенья газодымозащитной службы (количество, время включения и время работы), магистральная линия, противопожарное водоснабжение – с указанием расстояния до ближайшего открытого водоема и наличия подъезда к нему;
- руководитель тушения пожара (РТП-1, РТП-2), должность, подразделение, время прибытия;
- реагирование отряда федеральной противопожарной службы, отдела надзорной деятельности, добровольной пожарной охраны (должность, ФИО, время сообщения о пожаре д/л, время прибытия на пожар);
- реагирование РСЧС (полиция, энергетика, газовая служба, скорая медицинская помощь, представители администрации);
- причина пожара.

Внесенные данные по месту пожара (адрес) указывают на необходимые силы для привлечения к тушению в соответствии с расписанием выезда; из сформированной ранее строевой записки диспетчер территориального гарнизона получает первичную информацию, сведения о количестве единиц техники, находящихся на боевом дежурстве (также типе, марке автомобиля, государственных номерах, информацию о прохождении ТО, наличии либо отсутствии установленного оборудования ГЛОНАСС), укомплектованности караула (в том числе водительским составом, звеньями газодымозащитной службы), руководителе тушения пожара, представителе отдела надзорной деятельности (находящегося на дежурстве в соответствии с графиком дежурства) с контактными данными (ФИО, должность, стаж работы, номер телефона), являющимися актуальными, так как они находятся в единой базе данных и постоянно обновляются.

После того как данная программа заработает в полную силу, эта система устранит существующее сейчас дублирование информации, автоматизирует многие процессы, ускорит время на выполнение запросов, позволит лучше контролировать подразделения территориального органа МЧС России по субъекту; работа подразделений будет происходить с актуальной информацией.

В результате проведенного исследования предлагается:

- ввести в эксплуатацию программно-аппаратный комплекс «СОДУ – Вологда» для формирования отчетов по событиям, произошедшим на территории Вологодской области;
- внедрить разработанный алгоритм формирования сводки по пожарам;
- рекомендовать разработанную инструкцию для диспетчерского состава для работы с программным продуктом.

Выводы

Разработан программно-аппаратный комплекс «СОДУ – Вологда», планируемый для внедрения в работу диспетчерского состава Центра управления в кризисных ситуациях и местного пожарно-спасательного гарнизона и в опытную эксплуатацию, с целью совершенствования механизма сбора и обработки информации о ЧС и происшествиях, случающихся на территории Вологодской области.

Полученные результаты исследования могут быть использованы для дальнейшего совершенствования мероприятий по привлечению сил и средств для ликвидации ЧС и происшествий, а также для расширения возможностей программно-аппаратного комплекса для всех подразделений МЧС России на территории Вологодской области.

Литература

Вентцель Е. С. Теория вероятностей. – Москва: Академия, 2005. – 576 с. ISBN 5-7695-2311-5.

Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – Москва: Высшая школа, 2004. – 479 с. ISBN 5-06-004214-6.

Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». – URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/768> (дата обращения: 30.03.2020).

Приказ Министерства РФ по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий от 26 августа 2009 г. № 496 «Об утверждении Положения о системе и порядке информационного обмена в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». – URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/664> (дата обращения: 30.03.2020).

Приказ Министерства РФ по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий от 21 ноября 2008 г. № 714 «Об утверждении порядка учета пожаров и их последствий». – URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/normativnye-pravovye-akty-mchs-rossii/689> (дата обращения: 30.03.2020).

Прогнозирование техногенных чрезвычайных ситуаций. – URL: <https://www.mchs.gov.ru/ministerstvo/o-ministerstve/terminy-mchs-rossii/term/1573> (дата обращения: 30.03.2020).

Шапкин А. С., Шапкин В. А. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций. – Москва: Дашков и К°, 2010. – 880 с.

References

Venttsel' E. S. *Teoriia veroiatnoستي* [Theory of probability]. Moscow: Akademiia, 2005. 576 p. ISBN 5-7695-2311-5.

Gmurman V. E. *Teoriia veroiatnoستي i matematicheskaia statistika* [Theory of probability and mathematical statistics]. Moscow: Vysshaya shkola, 2004. 479 p. ISBN 5-06-004214-6.

Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 30.12.2003 № 794 "O edinoi gosudarstvennoi sisteme preduprezhdeniia i likvidatsii chrezvychainykh situatsii" [Decree of the Government of the Russian Federation of 30.12.2003 № 794 "On the unified state system of prevention and liquidation of emergency situations"]. Available at: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/768> (accessed: 30.03.2020).

Prikaz Ministerstva RF po delam GO, ChS i likvidatsii posledstviu stikhiinykh bedstviu ot 26 avgusta 2009 g. № 496 "Ob utverzhdenii Polozheniia o sisteme i poriadke informatsionnogo obmena v ramkakh edinoi gosudarstvennoi sistemy preduprezhdeniia i likvidatsii chrezvychainykh situatsii" [Order of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters of 26 August 2009 № 496 "The approval of the Regulation on the system and procedure of information exchange within the unified state system of prevention and liquidation of emergency situations"]. Available at: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/664> (accessed: 30.03.2020).

Prikaz Ministerstva RF po delam GO, ChS i likvidatsii posledstviu stikhiinykh bedstviu ot 21 noiabria 2008 g. № 714 "Ob utverzhdenii poriadka ucheta pozharov i ikh posledstviu" [Order of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters of 21 November 2008 № 714 "On approving the recording procedure for fires and their consequences"]. Available at: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/normativnye-pravovye-akty-mchs-rossii/689> (accessed: 30.03.2020).

Prognozirovanie tekhnogennykh chrezvychainykh situatsii [Forecasting technogenic emergency situations]. Available at: <https://www.mchs.gov.ru/ministerstvo/o-ministerstve/terminy-mchs-rossii/term/1573> (accessed: 30.03.2020).

Shapkin A. S., Shapkin V. A. *Teoriia riska i modelirovanie riskovykh situatsii* [Theory of risk and modeling of risk situations]. Moscow: Dashkov i K°, 2010. 880 p.

Для цитирования: Разводов М. А., Костылев Д. Н. Совершенствование сбора, обработки и анализа данных о ЧС и происшествиях на примере Вологодской области // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2020. – № 4 (97). – С. 41–53. DOI: 10.23859/1994-0637-2020-4-97-4

For citation: Razvodov M. A., Kostylev D. N. Improving collection, processing and analysis of data on emergencies and accidents by the example of the Vologda region. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2020, no. 4 (97), pp. 41–53. DOI: 10.23859/1994-0637-2020-4-97-4