

МНОГОМОДАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ С ПРОГРАММНЫМИ СИСТЕМАМИ МЧС РОССИИ

A MULTIMODAL APPROACH TO ORGANIZE USER INTERACTION WITH SOFTWARE SYSTEMS OF THE EMERCOM OF RUSSIA

**A. Bektimirov
O. Romashkova
S. Chiskidov**

Summary. This paper explores ways to improve user interaction with the software systems of the Ministry of Emergency Situations of Russia based on the application of a multimodal approach. The main goal is to develop concepts and methods to create interfaces that can effectively serve different user groups, including both citizens and emergency responders. The paper provides an overview of existing software solutions that are already used for communication in crisis situations, as well as identifies key requirements for such systems. The emphasis is on the introduction of multimodal interfaces that support different forms of interaction, including voice commands, text and graphic elements. The introduction of such models will increase the speed of processing requests when developing solutions for possible emergency response to emergency situations, increasing the availability of information and the convenience of working with the system.

Keywords: multimodal interfaces, EMERCOM software packages, emergencies, emergency response systems, interface requirements.

Бектимиров Алексей Александрович
Аспирант, ГАОУ ВО «Московский городской
педагогический университет»
bektimirovaa283@gmail.com

Ромашкова Оксана Николаевна
Доктор технических наук, профессор, профессор,
Российская академия народного хозяйства
и государственной службы при Президенте РФ»
ox-rom@yandex.ru

Чискидов Сергей Васильевич
Кандидат технических наук, доцент, профессор
ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России»
chis69@mail.ru

Аннотация. В данной работе исследуются возможности повышения эффективности взаимодействия пользователей с программными системами МЧС России на основе применения многомодального подхода. Основная цель заключается в разработке концепции и методов создания интерфейсов, которые смогут эффективно обслуживать различные группы пользователей, включая как граждан, так и сотрудников служб экстренного реагирования. В работе представлены результаты анализа существующих программных решений, которые применяются для коммуникации в кризисных ситуациях, а также определены ключевые требования к таким системам. Акцент сделан на разработке многомодальных интерфейсов, поддерживающих разные формы взаимодействия, включая голосовые команды, текстовые и графические элементы. Внедрение таких моделей повысит скорость обработки запросов при выработке решений по возможному экстренному реагированию на чрезвычайные ситуации, повысив доступность информации и удобство работы с системой.

Ключевые слова: многомодальные интерфейсы, программные комплексы МЧС, чрезвычайные ситуации, системы экстренного реагирования, требования к интерфейсам.

Введение

В современном мире вопрос оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации в пределах Российской Федерации приобретает всё большую актуальность. Программные комплексы, используемые МЧС России, играют ключевую роль в координации действий между гражданскими лицами и экстренными службами в критических ситуациях [1]. Основной целью этих систем является обеспечение своевременного доступа к информации, поддержание связи и поддержка эффективного управления спасательными операциями в условиях чрезвычайных ситуаций [2].

На данный момент существует задача по организации рационального взаимодействия между пользователями

и программными системами (ПС) МЧС России (далее — Ведомства). Это связано с разнообразием сценариев использования: от граждан, нуждающихся в экстренной помощи, до сотрудников Ведомства, координирующих спасательные операции. В последнее время наблюдается значительный интерес к внедрению многомодальных интерфейсов, которые позволяют пользователям взаимодействовать с системами через различные каналы, такие как голос, текст или визуальные интерфейсы [3, 4, 5].

Тем не менее, создание функциональных и интуитивно понятных многомодальных интерфейсов является сложной задачей. Для её решения необходимо учитывать широкий спектр требований, а также разрабатывать новые подходы и методы для улучшения взаимо-

действия [6]. Проблема заключается в том, что текущие системы часто не учитывают все возможные каналы связи и не оптимизированы для различных категорий пользователей. Важность исследования данного вопроса заключается в следующих факторах:

- потребность в улучшении методов взаимодействия для ускорения реакции на чрезвычайные события;
- необходимость разработки гибких интерфейсов, которые могут поддерживать голосовые, текстовые и визуальные способы взаимодействия;
- потенциал использования технологий искусственного интеллекта и обработки больших данных для повышения эффективности работы служб спасения и улучшения взаимодействия с гражданами.

Вопросы многомодального взаимодействия в системах экстренного реагирования уже стали объектом исследований как российских, так и зарубежных учёных. Значительное внимание уделяется интеграции мультимодальных интерфейсов, анализу их эффективности

и улучшению алгоритмов обработки запросов в реальном времени [7, 8].

Однако до настоящего момента не существует единой платформы, которая могла бы объединить все возможности различных систем Ведомства, предлагая интуитивное взаимодействие для всех категорий пользователей. Следовательно, перед разработчиками стоит задача создания и оптимизации многомодальных систем для экстренных служб, что и является основной темой данного исследования.

Функции программных систем МЧС России

Программные комплексы МЧС России играют ключевую роль в координации работы служб экстренного реагирования и организации взаимодействия с гражданами в условиях чрезвычайных ситуаций. Управление данными системами строится на основе нормативных актов и внутренних распоряжений Ведомства, что позволяет повысить оперативность действий и минимизировать

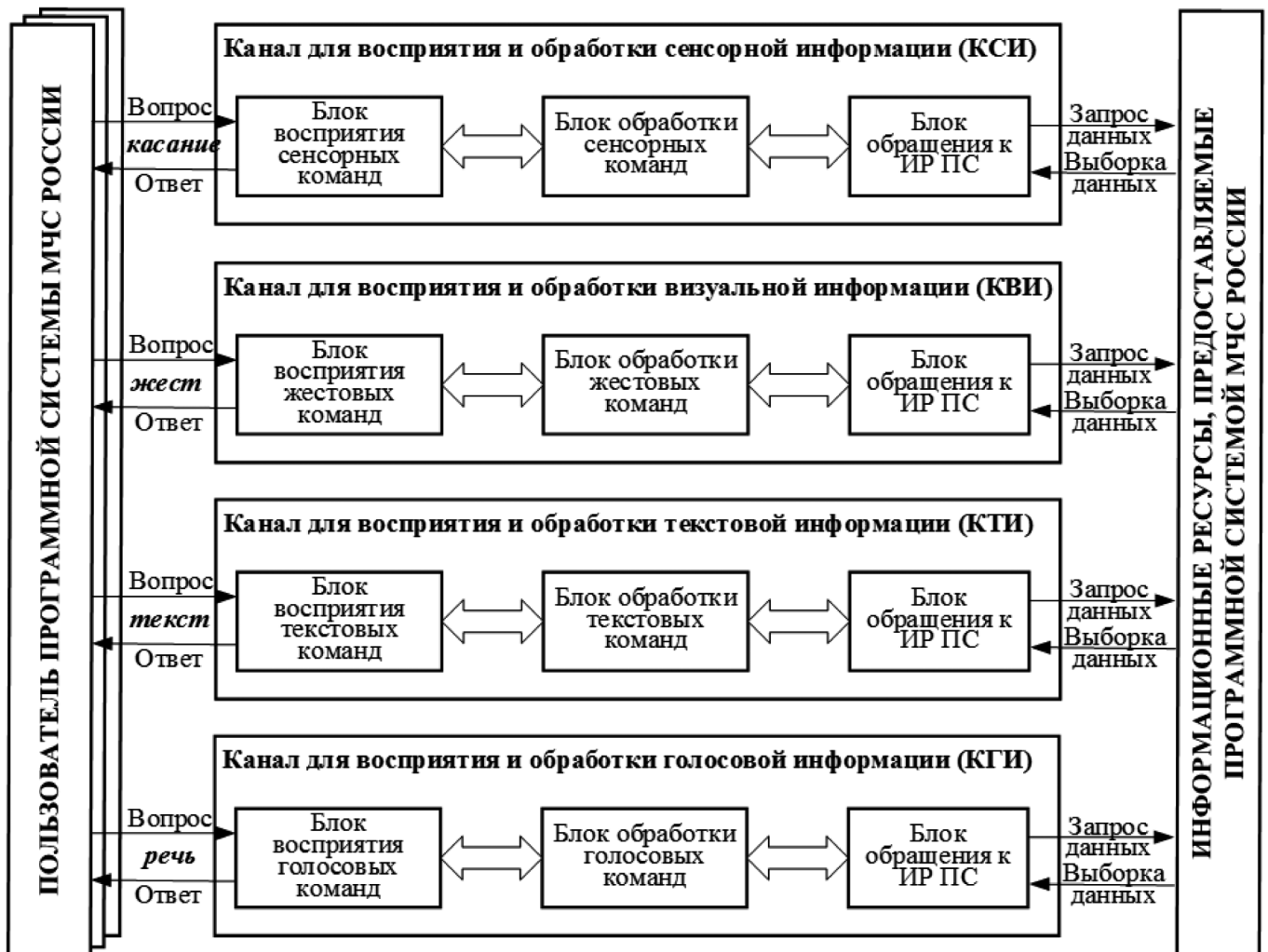


Рис. 1. Схема организации доступа пользователей программной системы МЧС России к запрашиваемым информационным ресурсам с применением многомодального подхода

последствия чрезвычайных происшествий [9]. Одной из основных характеристик современных комплексов является многомодальный подход, который позволяет осуществлять взаимодействие с пользователями через различные интерфейсы — текстовые, голосовые, визуальные и сенсорные (рисунок 1).

Основные задачи программных комплексов Ведомства включают:

1. Автоматизированную обработку данных о чрезвычайных ситуациях, поступающих по различным каналам информирования и оповещения. Системы собирают, анализируют и распространяют данные о катастрофах, обеспечивая оперативную реакцию органов управления на выработку решения по ликвидации их последствий.
2. Разработку интерфейсов для пользователей с применением многомодального подхода. Программные решения дают гражданам доступ к экстренной помощи через мобильные приложения, чат-боты, голосовые помощники и другие технологии восприятия и обработки информации.
3. Обеспечение координации между экстренными службами. Системы помогают в обмене данными и координации действий между подразделениями Ведомства.
4. Мониторинг и предупреждение угроз. Программные комплексы осуществляют сбор данных о природных и техногенных рисках, что позволяет прогнозировать и предотвращать катастрофы.

Основные направления развития программных систем МЧС

Многомодальный подход в программных системах Ведомства реализуется путем использования искусственного интеллекта, обработки больших данных и других современных технологий. Интеграция различных интерфейсов позволяет пользователям работать с системами через разнообразные платформы и устройства, что значительно повышает оперативность получения и передачи информации.

К основным направлениям развития программных систем Ведомства в контексте многомодального подхода относятся следующие.

1. Модернизация текущих систем. Одним из приоритетов Ведомства является обновление существующих систем для повышения их эффективности. Модернизация включает внедрение многомодальных интерфейсов, позволяющих взаимодействовать с системами через голосовые, текстовые и визуальные каналы.
2. Взаимодействие между службами. Программные комплексы Ведомства обеспечивают не только управление данными, но и координацию дей-

ствий между различными экстренными службами, что позволяет передавать информацию в режиме реального времени и более эффективно распределять ресурсы.

3. Взаимодействие с гражданами. Одним из ключевых направлений работы является создание удобных способов для граждан связываться со службами Ведомства, используя многомодальные интерфейсы для быстрого обращения за помощью через приложения или другие сервисы.
4. Взаимодействие внутри ведомства. Внутренняя координация работы программных систем осуществляется на разных уровнях. Руководство ведомства координирует процесс модернизации и внедрения новых решений. Руководство организации — головного исполнителя — договаривается с поставщиками и разработчиками, а начальники отдельных комплексов средств автоматизации пунктов управления ведомства контролируют работу сотрудников и следят за выполнением поставленных перед ними задач.

Оценка возможностей многомодальных систем

На сегодняшний день программные комплексы Ведомства включают в себя множество систем, обеспечивающих эффективное взаимодействие как внутри ведомства, так и с населением. Внедрение многомодальных интерфейсов значительно повышает качество взаимодействия, сокращает время на обработку запросов и улучшает общую эффективность работы системы.

Таким образом, перед Ведомством стоит задача не только оптимизации существующих систем, но и их адаптации к новым требованиям, в том числе путем использования многомодальных интерфейсов для более оперативного и удобного взаимодействия как с гражданами, так и с экстренными службами.

Перечень актуальных программных систем (комплексов), используемых в Ведомстве, с указанием возможности работы в многомодальном режиме приведен в таблице 1.

Программные решения, используемые в Ведомстве, предназначены для обеспечения оперативного взаимодействия между экстренными службами и пользователями. Эти системы используют как централизованный, так и децентрализованный подходы к обработке и передаче данных, что позволяет оперативно реагировать на чрезвычайные ситуации. Благодаря многомодальному подходу пользователи получают возможность взаимодействовать с системами через различные интерфейсы, что значительно ускоряет обмен информацией и улучшает координацию в экстренных условиях.

Таблица 1.

Возможности программных систем Ведомства по поддержке работы в многомодальном режиме

| Шифр системы | Назначение системы | Виды поддерживаемой модальности | | | |
|-------------------|---|---------------------------------|-----|-----|-----|
| | | КГИ | КТИ | КВИ | КСИ |
| АИС-ГИМС | Ведение Единого реестра зарегистрированных маломерных судов и государственного учёта выдаваемых документов | - | + | +/- | - |
| АИС-ЭИ | Оперативный контроль деятельности инспекторского состава ФПС МЧС России | - | + | +/- | - |
| ПК ДАР | Программный комплекс динамического анализа рисков от совместного воздействия природных, техногенных и биолого-социальных опасностей | - | + | +/- | - |
| СМТС СВОД Глонасс | Контроль состояния и местоположения транспортных средств | - | + | +/- | + |
| СМИС | Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений | - | + | +/- | + |
| АПТК-ГО | Аппаратно-программный комплекс гражданской обороны | - | + | +/- | - |
| КСМ-ЗН | Комплексная система мониторинга состояния защиты населения на радиоактивно-загрязнённых территориях | - | + | +/- | - |
| ЕИС-ТМ | Единая интегрированная система ведения данных по рискам на туристических маршрутах | - | + | +/- | + |
| Экстремум | Геопортал для моделирования природных и техногенных ЧС | - | + | +/- | + |
| СКМ | Система космического мониторинга паводков, пожаров, сейсмических событий | - | + | +/- | + |
| АС НЦУКС | Автоматизированная система ГУ «Национальный центр управления в кризисных ситуациях» | - | + | +/- | - |
| ППО-АРИУ | Прикладное программное обеспечение «Атлас рисков и угроз» | - | + | +/- | + |
| АДС ЕДДС МО | Автоматизированная диспетчерская система единой дежурно-диспетчерской службы муниципального образования | - | + | +/- | - |
| ИС СЭД | Система электронного документооборота | - | + | +/- | - |
| МП-МЧС | Мобильное приложение «МЧС России» | + | + | +/- | + |
| АСПУ КНД | Информационная система «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России» | - | + | +/- | - |
| ЕИС ЦГУ | Единая информационная среда цифровизации процессов предоставления государственных услуг в сфере обеспечения пожарной безопасности | - | + | +/- | - |
| ИС-СПИП | Информационная система передачи извещений о пожарах | - | + | +/- | - |
| ИСУ-ТСТ | Цифровая система учета технического состояния пожарной, спасательной, специальной и авиационной техники МЧС России | - | + | +/- | - |
| АИС ПП | Автоматизированная информационная система «Планирование и прогнозирование» | - | + | +/- | - |
| Система 112 | Система обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» на территории России | + | - | +/- | - |

Программные комплексы для мониторинга чрезвычайных ситуаций

Ведомство также активно использует Единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) для мониторинга и анализа потенциальных угроз [9]. Система собирает и обра-

батывает данные о рисках природного и техногенного характера. Важной особенностью является возможность оповещения через различные каналы: SMS, мобильные приложения, телевидение и радио. Это обеспечивает максимальное охват населения.

Основные задачи РСЧС:

1. Мониторинг рисков. Система собирает информацию из различных источников и формирует прогнозы на основе данных о возможных чрезвычайных ситуациях.
2. Оповещение населения. Система обеспечивает передачу предупреждений и рекомендаций населению с использованием различных каналов связи.
3. Прогнозирование. На основе анализа данных система прогнозирует развитие возможных катастрофических событий.
4. Интерактивные инструменты для специалистов. Платформа предоставляет доступ к аналитическим инструментам и геоинформационным данным, что упрощает процесс координации действий.

Внедрение новых технологий и улучшение систем

Программные комплексы МЧС России всё активнее используют современные технологии, такие как искусственный интеллект, большие данные и интернет вещей. Это позволяет значительно повысить точность прогнозирования и сократить время реагирования. Например, системы автоматизации анализа данных, такие как АИС «Планирование и прогнозирование», обеспечивают высокую скорость обработки информации и предоставляют результаты в удобном формате для принятия решений.

Эти системы выполняют следующие функции:

1. Автоматизируют сбор данных. В реальном времени собираются данные с различных источников для дальнейшего анализа.
2. Интегрируются с другими системами Ведомства. Это улучшает взаимодействие между службами и ускоряет процесс принятия решений.
3. Поддерживают многомодальные интерфейсы. Специалисты могут работать с данными через различные устройства, что делает процесс анализа удобнее.

Программные комплексы Ведомства, используемые в рамках многомодального подхода, предназначены для повышения эффективности взаимодействия с пользователями и оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации. Основной операционной системой для клиентской части таких систем чаще всего является Microsoft Windows 10, которая обеспечивает необходимую совместимость и производительность.

ПС Ведомства активно взаимодействуют с различными государственными структурами для обмена данными и координации действий. Это могут быть как федеральные, так и региональные ведомства, такие как Министерство внутренних дел, службы мониторинга природных явлений и другие.

Процесс работы ПС Ведомства можно разделить на несколько основных этапов, которые обеспечивают их функциональность и удобство для пользователей:

Основные этапы многомодального взаимодействия:

1. Определение потребности или экстренной ситуации. Программные комплексы, такие как Система-112, принимают сигналы от граждан, а также автоматические сообщения от сенсоров, указывающие на чрезвычайные ситуации. Пользователь может взаимодействовать с системой через телефон, мобильные приложения или веб-интерфейсы.
2. Проверка и обработка данных. Программные системы анализируют поступившую информацию на наличие ошибок или несоответствий, возникающих при передаче данных, как от пользователей, так и от внешних систем мониторинга.
3. Установление места происшествия. Для определения точного местоположения чрезвычайной ситуации системы МЧС интегрированы с геоинформационными решениями, что позволяет точно локализовать инцидент по GPS или другим координатам.
4. Задание временных параметров обновления данных. Системы МЧС обновляют данные в реальном времени или через заданные промежутки времени, в зависимости от особенностей ситуации. Например, при природных катастрофах обновления данных происходят чаще для более точного прогнозирования.
5. Фиксация и архивирование данных. Все поступающие данные сохраняются в базах данных для дальнейшего использования, анализа и формирования отчетности.
6. Первичная обработка и хранение информации. После сбора данные проходят проверку на ошибки, дубликаты и неполноту, затем отправляются на долговременное хранение в защищенные серверы.

Заключение

В ходе проведенного исследования программных систем Ведомства, использующих многомодальный подход к взаимодействию с пользователями, были выявлены ключевые аспекты, влияющие на эффективность функционирования экстренных служб. Результаты показали, что внедрение современных информационных технологий и системных решений может значительно улучшить процессы мониторинга, анализа и обработки данных в условиях чрезвычайных ситуаций.

Анализ существующих программных систем продемонстрировал их способности обеспечивать оперативное реагирование на различные виды угроз, такие как

природные катастрофы и техногенные аварии. Основные функции этих систем включают сбор, обработку и хранение информации, а также организацию связи между различными государственными структурами и пользователями, что значительно увеличивает уровень готовности к действиям в случае чрезвычайных происшествий.

На основе проведенного анализа была предложена концептуальная модель новой программной системы, предназначенной для повышения эффективности взаимодействия с пользователями и реализации консолидированной обработки данных из разных источников. Были разработаны требования к программной системе, включающие автоматизацию мониторинга, поддержку

многоуровневого обмена информацией и обеспечение надёжного хранения данных. Особое внимание уделяется как серверной, так и клиентской частям системы, что способствует обеспечению высокого уровня надёжности и удобства работы.

Таким образом, результаты выполненного исследования подчеркивают необходимость дальнейшего развития и совершенствования программных систем Ведомства с целью повышения их функциональности и эффективности. Это, в свою очередь, будет содействовать наиболее быстрому и эффективному реагированию на чрезвычайные ситуации, а также обеспечению безопасности граждан.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юркин М.А. Информационные системы МЧС России // *Гражданская защита*. 2019. № 3 (523). С. 38–39.
2. Юркин М.А., Семенов Е.С., Латышенко К.П. Предупреждение чрезвычайных ситуаций с применением современных информационных технологий // *Научные и образовательные проблемы гражданской защиты*. 2019. № 1 (40). С. 40–45.
3. Popomareva L.A., Chiskidov S.V., Romashkova O.N. Instrumental implementation of the educational process model to improve the rating of the universities // В сборнике: *CEUR Workshop Proceedings*. 9. Сер. «Selected Papers of the Proceedings of the 9th International Conference Information and Telecommunication Technologies and Mathematical Modeling of High-Tech Systems, ITMM 2019» 2019. С. 92–101.
4. Захаров Я.В., Федин Ф.О., Ромашкова О.Н. Разработка требований к автоматизированной системе оценивания результатов инновационной деятельности образовательной организации // *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики*. Серия: Естественные и технические науки. 2021. № 6. С. 96–101.
5. Рындин А.В. Методика оценки эффективности передачи многомодальной информации // *Системный анализ и прикладная синергетика*. Таганрог, 2022. С. 15–20.
6. Рындин А.В. Метод приоритетной мультипоточковой передачи многомодальных сообщений // *Современная наука и инновации*. 2022. № 3. С. 60–68.
7. Рындин А.В. Имитационное моделирование мультипоточковой передачи данных в среде AnyLogic // *Информатизация и связь*. 2022. Вып. 2. С. 21–24.
8. Popomareva L.A., Romashkova O.N. Training of specialists in on-board communication systems. // В сборнике: *2020 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications*. 2020. С. 9078594.
9. Дроздов А.П., Песков Р.И. Проблемы информационного обеспечения в Единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций // *Журнал «Human Progress»*, Том 3, № 3, т. 3, 2017. С. 1–24.

© Бектимиров Алексей Александрович (bektimirovaa283@gmail.com); Ромашкова Оксана Николаевна (ox-rom@yandex.ru);

Чискидов Сергей Васильевич (chis69@mail.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»