

## КОНЦЕПЦИЯ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЗОН ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ПРОИСШЕСТВИЙ

*Мария Владимировна Карманова*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, аспирант кафедры картографии и геоинформатики, тел. (913)087-70-01, e-mail: karmmv@yandex.ru

Рассмотрены особенности получения оперативной информации с места возникновения чрезвычайной ситуации. Описаны современные мобильные приложения для служб экстренного реагирования. Выявлены их недостатки. Приведен перечень изученных документов, выявлены повторяющиеся в них элементы. Объяснены механизмы составления дополнительных классификаций чрезвычайных ситуаций, приведены их примеры. Перечислены основные принципы разработки мобильных приложений. Разработаны требования к метаданным файлов, содержащих фото- и видеоинформацию.

**Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, картографирование, оперативная группа, первичные данные, мобильное приложение.

## DEVELOPMENT OF MOBILE APPLICATIONS FOR CREATING EMERGENCY MAPS

*Maria V. Karmanova*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D. Student, Department of Cartography and Geoinformatics, phone: (913)087-70-01, e-mail: karmmv@yandex.ru

The article considers features of obtaining operational information from the place of emergency. Modern mobile applications for emergency response services are described. Their shortcomings are revealed. The list of studied documents is given, and repeated elements are identified. The mechanisms for making additional classifications of emergencies are explained. Examples of these are given. The main principles of mobile applications development are listed. Requirements for metadata of files containing photo and video information were developed.

**Key words:** emergency situation, mapping, task force, primary data, mobile application.

### *Введение*

Картографирование зон чрезвычайных ситуаций (ЧС) – важный компонент комплекса мероприятий по обеспечению сбора, обобщения и анализа информации, поступающей с места возникновения ЧС или происшествий [1–3]. Карты места ЧС используются как в оперативной деятельности спасательных служб, непосредственно направленной на ликвидацию последствий ЧС, возникающих на территории субъектов Российской Федерации, так и в повседневной деятельности специалистов региональных органов управления в ЧС.

Большой объем информации, необходимой для создания подобных карт, поступает ежедневно в режиме реального времени от оперативных служб органов регионального управления в ЧС. Наибольший интерес вызывают данные, получаемые на месте возникновения ЧС специалистами оперативных групп, аварийно-спасательных формирований или пожарных расчетов, так как они непосредственно описывают место возникновения ЧС.

Анализ документов, используемых в деятельности организаций, ответственных за защиту населения и территорий от ЧС, показал, что основными видами данных, получаемых с места ЧС, являются:

- текстовые донесения,
- фото- и видеоматериалы.

Текстовые материалы оформляются в виде таблиц или формализованных документов, в которых описываются параметры ЧС. Фотографии и видеоролики получают с помощью ручных фото- и видеокамер, а также камер беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) [4]. В последние годы для фоторегистрации места ЧС широкое применение получили смартфоны и планшеты с функцией телефона. Вся информация передается в дежурные смены через FTP-сервера, организованные в системе Интранет МЧС РФ [5], электронную почту или приложения-мессенджеры, такие как Viber или WhatsApp. В дальнейшем большая часть данных в ручном режиме обрабатывается специалистами дежурных смен региональных и муниципальных органов управления ЧС, в том числе и специалистами, ответственными за разработку картографического обеспечения.

Проведенное исследование позволяет утверждать, что при современном уровне развития операционных систем для разнообразных смартфонов, возможностей передачи данных, использования функций GPS, фото- и видеорегистрации, а также получения данных с БПЛА, область разработки мобильных приложений для оперативных групп, позволяющих автоматизировать процесс получения, передачи и обработки информации, остается слабоизученной.

Основным направлением разработки мобильных приложений в данной области являются программы, помогающие населению сообщать в службы экстренного реагирования о возникновении ЧС [6–9]. Эта функция аналогична звонку в службу экстренного реагирования. К данной группе программного обеспечения можно отнести мобильное приложение «Мобильный спасатель». В качестве первого отечественного опыта в разработке приложений для сбора и передачи информации о ЧС непосредственно участниками ее ликвидации, можно привести приложение МЧС России «Термические точки», запущенное в тестовом режиме на территории России в 2020 году [10, 11]. Описанное программное обеспечение позволяет передавать информацию в органы управления ЧС, но не позволяет автоматизировать или упростить процесс создания карт зон ЧС.

В связи с вышеизложенным в рамках данного исследования необходимо было сформулировать основные принципы разработки мобильных приложений для оперативных групп региональных органов управления ЧС, для чего были решены следующие задачи:

- изучены особенности работы оперативных групп и аварийно-спасательных формирований региональных органов управления на территории Алтайского края и городского округа г. Барнаул;
- сформулированы принципы разработки мобильных приложений;
- разработаны требования к метаданным файлов, содержащих фото- и видеоинформацию.

Проведение данного исследования было необходимо для определения потребностей региональных органов управления ЧС в специализированном программном обеспечении для мобильных средств связи. Полученные результаты могут быть использованы для составления технических заданий на разработку мобильных приложений.

### *Методы и материалы*

Карты, разрабатываемые для региональных органов управления ЧС, относятся к группе специальных карт [12], так как помимо описания отдельных элементов местности они содержат и специальные данные: границы зоны ЧС, места расположения сил и средств, зоны эвакуации населения, пути перемещения спасательных групп и т. д.

Данные, необходимые для разработки карт, можно разделить на две большие группы.

1) *Первичные данные* – информация, собранная впервые с конкретной целью. К этой группе можно отнести большой массив оперативных данных, поступающих непосредственно с места ЧС.

2) *Вторичные данные* – уже существующая информация, собранная ранее для других целей. В эту группу входит множество данных, полученных в результате многолетних наблюдений, данные статистики, результаты анализа информации о ЧС и происшествиях, происходивших ранее, и т. д.

Вторичные данные можно определить еще и как данные, полученные в результате определенных вычислений, примененных к первичным данным, следовательно, роль *первичных данных* огромна в формировании знаний о территориях, подверженных возникновению ЧС. От качества выбираемых методов сбора, обработки и анализа зависит и качество вторичных данных.

Из всего вышесказанного можно определить *назначение* мобильных приложений для картографирования зон чрезвычайных ситуаций, как программного обеспечения, разрабатываемого для автоматизации процесса сбора, обработки и передачи первичных данных, необходимых для создания различных карт зоны ЧС.

К первичным данным, используемым для картографирования зон ЧС, относятся:

- *информация, полученная от очевидцев*, путем опроса населения или в результате их непосредственного обращения в единую дежурно-диспетчерскую службу муниципального образования (ЕДДС МО) или «Систему-112» субъекта РФ;

– донесения оперативных групп организаций, ответственных за защиту населения и территорий от ЧС, аварийно-спасательных формирований, пожарных расчетов и т. д.;

– фото- и видеоматериалы, данные дистанционной разведки (ДЗР), полученные в режиме реального времени с различных БПЛА или искусственных спутников земли.

Чтобы понять, какие именно первичные данные могут быть использованы для картографирования зоны ЧС, было изучено:

– 987 актов на выполнение поисково-спасательных работ аварийно-спасательного формирования МКУ «Управление по делам ГОЧС г. Барнаул» за 2019 год – документы, подтверждающие выезд подразделения на место ЧС или происшествия;

– 3556 карточек пожаротушения ФГКУ «1 Отряд ФПС по Алтайскому краю» (2751 – за 2019 год, 805 за январь–апрель 2020 года) – данный вид документов составляется пожарными на каждый пожар;

– ежедневные отчеты ЕДДС г. Барнаул, содержащие данные обо всех происшествиях, возникающих в течение суток на территории г. Барнаул: 486 отчетов ЕДДС за 2019 год (1526 происшествий), 120 отчетов (955 происшествий) за январь–апрель 2020 года – в отчетах содержится информация обо всех, в том числе и незначительных, происшествиях;

– 1052 карточки описания ДТП [13];

– так же были изучены имеющиеся фотоматериалы с мест ЧС и происшествий.

## ***Результаты***

Несмотря на то, что изученные документы являются результатом деятельности различных организаций, их анализ позволил выделить общие моменты.

1. *Описание временных рамок.* Для каждого события определяется дата и время его возникновения и завершения.

2. *Описание места ЧС.* Чаще всего в документах используется текстовое написание почтового адреса, например, *г. Барнаул, пр-кт Ленина, 24.* Реже, как например, в карточках описания ДТП [13], указываются географические координаты.

3. *Состав подразделения.* Перечисляются фамилии, звания, должности лиц, входящих в состав оперативной группы или подразделения.

4. *Определение вида ЧС или происшествия.* Исследование показало, что существующих общих классификаций ЧС, описанных в ГОСТ Р 22.0.02-94 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий», по источникам ЧС (природное явление, техногенная авария и т. д.) и по видам ЧС (промышленная, радиационная, химическая, сейсмическая, пожарная и т. д.), недостаточно, когда речь идет о ЧС и происшествиях регионального и муниципального уровней. Поэтому для каждого вида ЧС на основе изученных данных были разработаны дополнительные классы, позволяющие в дальнейшем

быстро создать выборку из общего массива по характерным данным. Примеры приведены в таблице.

Примеры дополнительных классификаций ЧС

Источник ЧС	Вид ЧС	Назначение объекта	Тип объекта	Место	Вид собственности
техногенная	пожарная	в зданиях и сооружениях жилого, социально-бытового, культурного назначения	в многоквартирном жилом доме (в индивидуальном жилом доме, в блокированном жилом доме)	квартира (подъезд, подвальное помещение т. д.)	частная, муниципальная

Составление подобных таблиц позволило выявить характерные особенности возникающих ЧС и происшествий, что разрешит в дальнейшем использовать для разработки макетов ввода данных в мобильных приложениях.

5. *Причины возникновения ЧС.* Для разных видов ЧС определены перечни причин, которые, могут быть скорректированы, при изменении факторов, влияющих на возникновение ЧС, существующих на данной территории.

Приведенные выше пункты являются лишь частью большой группы общих свойств информации, содержащейся в изученных документах, на основе которой были сформулированы следующие *основные принципы разработки мобильных приложений:*

1. Наличие унифицированных форм для каждого вида ЧС, исключающих ввод данных, непредусмотренных разработанными классификациями;

2. Возможность описания зоны ЧС *множеством точечных данных* – значениями некоторых переменных в конкретный момент времени [14], где под переменными понимаются участники ликвидации ЧС, потерпевшие и погибшие люди, а также события, происходящие в зоне ЧС, независимо от действий его участников;

3. Автоматическое определение географических координат и времени, как для каждого отдельного ЧС в целом, так и для каждого элемента, соответствующего ему *множества точечных данных;*

4. Возможность хранения данных, полученных с камеры смартфона или БПЛА;

5. Возможность авторизации пользователей;

6. Передача данных в режиме реального времени на сервер.

Разработаны требования к метаданным файлов, содержащих фото- и видеоинформацию. Помимо стандартной для таких файлов информации о названии файла, размере изображения или продолжительности видео и т. д., в метаданных должна быть предусмотрена возможность хранения:

1. Пространственной информации о месте, с которого было сделано изображение: географические координаты X, Y, Z, а также азимут направления камеры. Высота полета для фотографий, получаемых с БПЛА;

2. Индекса, связывающего файл с ЧС или точечным событием ЧС;
3. Указания точного времени создания фотографии и автора.

### *Заключение*

Описанные принципы позволят унифицировать данные, получаемые с места ЧС, устранить избыточность или, напротив, недостаточность информации. Подобный подход позволит автоматически формировать слои цифровой карты.

Информацию из множества точечных данных можно использовать для создания схем зон ЧС, расстановки сил и средств, направления действий и т. д.

Условие, подразумевающее авторизацию пользователей, позволит автоматически идентифицировать человека, передавшего данные.

Данные, получаемые через приложения можно использовать не только для упрощения автоматизации разработки картографического обеспечения, но и для заполнения формализованных текстовых документов: оперативных донесений, отчетов, аналитических материалов.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дубровский А. В., Мишустина Я. К. к вопросу влияния чрезвычайных ситуаций на кадастровую стоимость недвижимости // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017. XIII Междунар. науч. конгр. : Магистерская научная сессия «Первые шаги в науке» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 17–21 апреля 2017 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2017. Т. 2. – С. 117–122.

2. Дубровский А. В., Никитин В. Н., Малыгина О. И. Назработка элементов системы оперативного реагирования при возникновении чрезвычайных ситуаций на территории города Новосибирска // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017. XIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Экономика. Геоэкология» : сб. материалов в 4 т. (Новосибирск, 17–21 апреля 2017 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2017. Т. 7. – С. 19–24.

3. Лисицкий Д.В., Комиссарова Е.В., Утробина Е.С. Сущность мультимедийной картографии // ГЕО-Сибирь-2011. VII Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 19–29 апреля 2011 г.). – Новосибирск : СГГА, 2011. Т. 1, ч. 2. – С. 31–36.

4. Флегонтов А. В., Воронов Г. Б., Смирнов В. Н. Картографическое обеспечение наземных навигационных систем // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Т. 24. – № 3. – С. 106–118.

5. Поляков А. А., Назаренко Е. К. Разработка в сети «Инtranет» МЧС России информационной системы о нормативных правовых документах создания, хранения, использования и восполнения резервов финансовых и материальных ресурсов, предназначенных для ликвидации чрезвычайных ситуаций // Технологии гражданской безопасности. – 2015. – Т. 12. – № 1 (43). – С. 24–27.

6. Цуриков А. Н., Ракитская Е. А., Мобильные приложения для оповещения об экстренных ситуациях // Scintificreview. – 2018. – № 5.

7. Цуриков А. Н. Современные технические средства оповещения о возникновении экстренных ситуаций с использованием мобильной связи // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: естественные и технические науки. – 2018. – № 4. – С. 106–112.

8. Иванов Ю. С., Лапицкая Н. В., Клебан А. Е. Использование мобильного приложения «Помощь рядом» для создания многопользовательской платформы в интересах

подразделений МЧС // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2018. – № 2 (44). С. 25–29.

9. Ничепорчук В. В., Ноженков А. И., Коробко А. А. Мобильные приложения мониторинга безопасности жизнедеятельности // Образовательные ресурсы и технологии. – 2018. № 4 (25). – С. 60–65.

10. МЧС России разработало информационный портал и мобильное приложение «Термальные точки» (от 07.03.2020 г.) [Электронный ресурс] – URL: <https://mchsrf.ru/news/636838-mchs-rossii-razrabotalo-informatsionnyiy-portal-i-mobilnoe-prilozhenie-termalnyie-tochki.html> (дата обращения: 30.04.2020).

11. Мобильное приложение «Термальные точки» (от 16.03.2020) [Электронный ресурс] – URL: <https://68.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/4107174> (дата обращения: 30.04.2020).

12. Берлянт А. М. Картография. Учебник. – М.: КДУ, 2014. – 448 с.

13. Показатели состояния безопасности дорожного движения. Госавтоинспекция. [Электронный ресурс] – URL: <http://stat.gibdd.ru/> (дата обращения: 30.04.2020).

14. Данилов Н.А., Шульга Т.Э. Построение тепловой карты на основе точечных данных об активности пользователя приложения // Прикладная информатика. – 2015. – Т. 10. – № 2 (56). – С. 49–58.

© М. В. Карманова, 2020