

## **МУЛЬТИМЕДИЙНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ГЕОМОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

*Дарья Константиновна Помыткина*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры картографии и геоинформатики, тел. (952)932-88-98, e-mail: pomytkina.dash@yandex.ru

*Алексей Александрович Колесников*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры картографии и геоинформатики, тел. (913)725-09-28, e-mail: alexeykw@mail.ru

*Елена Владимировна Комиссарова*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры картографии и геоинформатики, тел. (913)710-85-60, e-mail: komissarova\_e@mail.ru

В статье рассмотрена роль мультимедийных средств и технологий, как составляющей части геомодели, применяемой при прогнозировании чрезвычайных ситуаций. Обоснована эффективность и практичность использования геомодели, интегрированной с мультимедийной информацией. Предложена общая технологическая схема создания мультимедийной геомодели для прогнозирования чрезвычайных ситуаций и ее логическая структура.

**Ключевые слова:** геомоделирование, мультимедийная геомодель, мультимедиа, прогнозирование чрезвычайных ситуаций, 3D поверхность рельефа.

## **MULTIMEDIA COMPONENT OF GEOMODELES FOR FORECASTING EMERGENCY SITUATIONS**

*Daria K. Pomytkina*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Graduate, Department of Cartography and Geoinformatics, phone: (952)932-88-98, e-mail: pomytkina.dash@yandex.ru

*Aleksey A. Kolesnikov*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Cartography and Geoinformatics, phone: (913)725-09-28, e-mail: alexeykw@mail.ru

*Elena V. Komissarova*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Cartography and Geoinformatics, phone: (913)710-85-60, e-mail: komissarova\_e@mail.ru

The article considers the role of multimedia tools and technologies as an integral part of the geomodel used in forecasting emergencies. The efficiency and practicality of using a geomodel integrated with multimedia information is substantiated. A general technological scheme for creating a multimedia geomodel for forecasting emergency situations and its logical structure are proposed.

**Key words:** geomodeling, multimedia geomodel, multimedia, emergency forecasting, DEM.

## *Введение*

Ежедневно в мире возникают различного рода чрезвычайные ситуации (ЧС), являющиеся естественным и неизбежным процессом нашей жизни [1]. Необходимо всегда думать на перспективу и составлять прогноз развития возможных ситуаций, что помогает заранее сформировать упреждающие меры. Главный вопрос временной перспективы: «Что самое худшее может случиться, в какой последовательности и как с этим справиться?».

Характерный для ЧС пространственный аспект является одной из необходимых составляющих. Всегда важно знать, помимо характера и размера угрозы, местоположение этой угрозы и возможности дальнейшего перемещения, особенно в связи с тем, как она может повлиять на находящиеся поблизости людей, материальные ценности и окружающую среду [2].

Вследствие этого картографическое представление является необходимой составляющей в сфере работы с чрезвычайными ситуациями, а географические информационные системы (ГИС) – это наиболее подходящий и эффективный инструмент для работы с пространственной компонентой всех типов чрезвычайных ситуаций [3].

Организации пытаются самостоятельно решить вопросы, связанные с использованием, ГИС, поэтому разрабатывают свои методические основы. Данный подход привел к созданию отдельных программных комплексов и систем для каждого типа чрезвычайных ситуаций [4 – 5]. В результате, на сегодняшний день не существует единой системы, единого подхода, которые помогают определить основные задачи структур Министерства чрезвычайных ситуаций (МЧС) [6].

Существуют разработки специализированных ГИС, которые используются в структурах МЧС для обеспечения безопасности населения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций:

1. ГИС «Экстремум»;
2. ГИС управления рисками ЧС;
3. ГИС «Оператор» для силовых структур и др.

Приведенные примеры ГИС являются комплексными программными средствами, которые включают в свой состав картографические и атрибутивные базы данных, модели для прогнозирования ЧС и их последствий, а также сценарии реагирования на эти ЧС. Также некоторые ГИС могут использовать для прогноза зон затопления при паводках и наводнениях трехмерное моделирование рельефа.

Эти ГИС позволяют работать в двух режимах: исследовательском и оперативном. Исследовательский режим предназначен для решения научно-практических задач о заблаговременной оценке рисков; изучении различных факторов, влияющих на уровень риска; оценки эффективности мероприятий по снижению и управлению. Оперативный режим служит для определения эффективных мероприятий по реагированию на ЧС.

Данные ГИС ограничиваются картографическим представлением и атрибутивной информацией, не включая в себя различные типы информации, такие как текстовые документы, фото, видео, аудио, ссылки, схемы, диаграммы, космические снимки и др.

В любой сфере для достижения успеха необходима идея, которая направлена либо на создание нового продукта, либо на усовершенствование уже существующего. Поэтому, в рамках диссертационного исследования была поставлена цель – разработать методику создания мультимедийной компоненты геомодели для прогнозирования чрезвычайных ситуаций. В данном случае под геомоделью понимается математическая модель (или их совокупность) в которой обязательным компонентом являются географические данные анализируемой местности.

Актуальность выбранной темы обусловлена отсутствием интеграции трехмерной геомодели с мультимедийной информацией, в том числе при прогнозировании чрезвычайных ситуаций различного рода.

### *Методы и материалы*

С возникновением новых технологий стало допустимым увеличивать возможности и инструментарий проектирования, формирования и интеграции мультимедийных компонентов, применяемых при разработке карт. С применением мультимедийных технологий изменилась содержательная часть карт, произошли изменения условных символов, предельно расширилась информативность, появились новые характерные черты восприятия картографического продукта [7].

Предметом исследования выступает методика создания мультимедийной геомодели. Исследовались особенности и способы создания мультимедийной геомодели в обобщенном виде, а также ее использования в сфере прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

Мультимедийная геомодель – это модель совокупности объектов с их свойствами, отношениями и связями, которые функционируют как единое целое в географическом пространстве, и дополненные различными мультимедийными средствами.

В рамках исследования была выбрана территория Новосибирской области и построена трехмерная поверхность рельефа на данную территорию, с нанесением на нее тематических условных знаков в ГИС-приложении. Создана анимация, а также проведена интеграция с различными типами данных, осуществленная в сторонних программных средствах [8].

Геомоделирование при прогнозировании чрезвычайных ситуаций, в комбинации с различными видами информации, дает возможность незамедлительно получать большой объем необходимых и крайне важных данных, а также оперативно формировать предупредительные меры, что является важной задачей для структурных подразделений МЧС [9].

В ходе исследования особенностей и способов создания мультимедийной геомодели была выявлена проблема: на сегодняшний день отсутствует программный модуль для ГИС-приложений, который позволял бы полноценно работать (интегрировать, создавать и редактировать) с разнотипной мультимедийной информацией (фотоснимки, видеоматериалы, текстовые файлы, гиперссылки, аудиозаписи и пр.) [10].

Поэтому необходима разработка программного модуля, что в будущем дает право на внедрение нового определения – мультимедийная ГИС-программа.

## Результаты исследований

В результате выполненных научно-практических исследований была создана трехмерная мультимедийная геомодель для прогнозирования чрезвычайных ситуаций на примере весеннего паводка на территорию Новосибирской области.

Реализованная геомодель представляет собой объединение трехмерной поверхности рельефа и других типов пространственных объектов, а также условных обозначений с мультимедийной информацией, которая заключена в объектах геомодели.

Разработаны авторские условные знаки, а также мультимедийное меню, включающее помимо пространственных и атрибутивных данных, данные «МЧС», фотоизображения, видеофайлы, текстовые файлы и документы, карты и космоснимки (рис. 1).



Рис. 1 Авторское мультимедийное меню геомодели

На основании результатов исследований изложена логическая структура трехмерной мультимедийной геомодели для прогнозирования чрезвычайных ситуаций (рис. 2).

Разработана общая технологическая схема по созданию трехмерной мультимедийной геомодели (рис. 3).

Созданный мультимедиа-продукт предназначен для работы структурных подразделений МЧС, с целью отслеживания возможного сценария развития чрезвычайных ситуаций, а также для оперативного формирования мер.

К главным возможностям мультимедийной геомодели для прогнозирования чрезвычайных ситуаций следует отнести:

1. Визуальную демонстрацию пространственного прогноза чрезвычайных ситуаций с использованием трехмерной поверхности рельефа и анимаций;
2. Наглядное представление пространственных объектов, для которых существует риск возникновения чрезвычайных ситуаций;

3. Наличие мультимедийного меню для ввода, хранения и использования необходимой разнотипной информации по объекту, помогающей более оперативно составлять утверждающие меры;

4. Отображение наиболее значимых объектов для структурных подразделений МЧС.

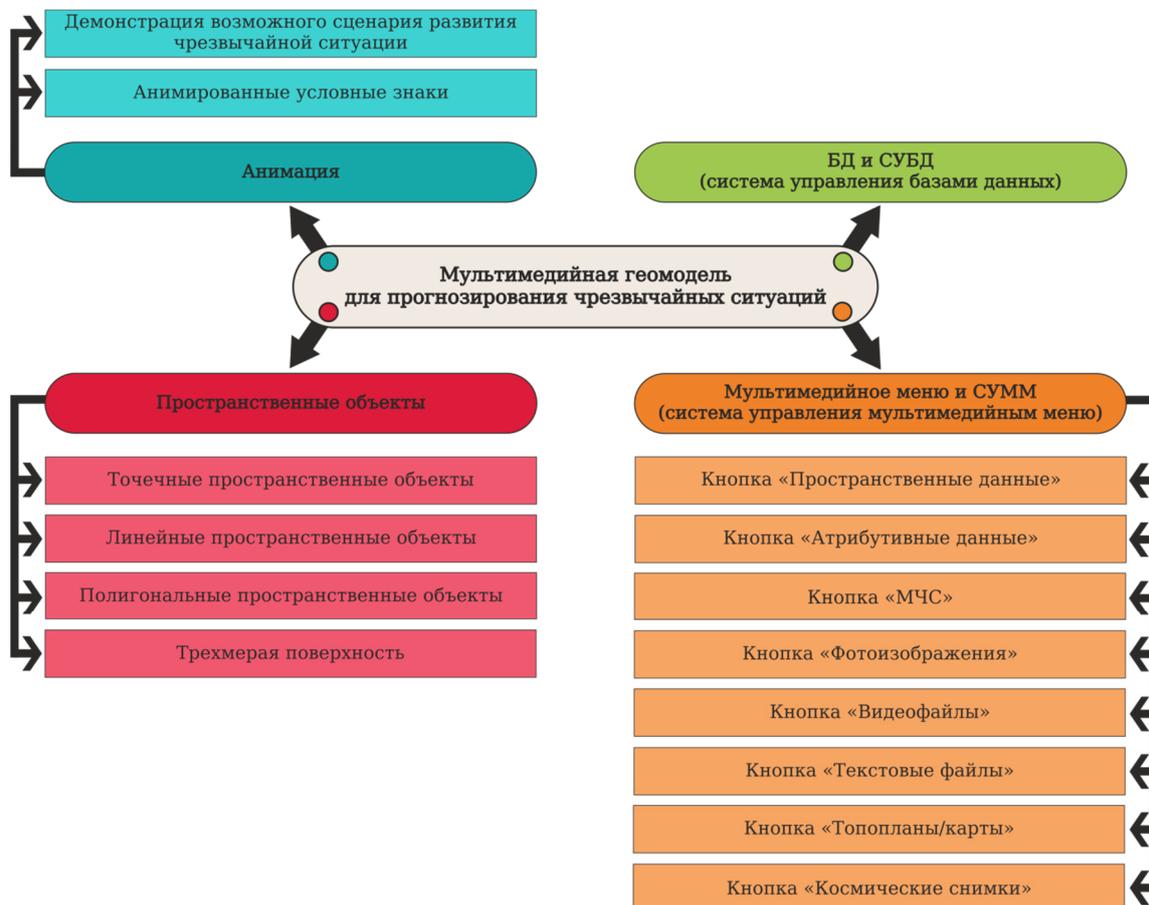


Рис. 2 Логическая структура мультимедийной геодемии для прогнозирования чрезвычайных ситуаций



Рис. 3 Технологическая схемасоздания мультимедийной геодемии

При мониторинге и прогнозировании паводков возможно использование различных источников данных, например, снимков с искусственных спутников Земли, информации с системы гидропостов и видео с камер наблюдения, которые заключены в одном мультимедийном меню.

С помощью созданного продукта можно достичь значительных результатов в оперативности и сроках составления мер реагирования на ЧС, вследствие чего он подтверждает свою значимость и эффективность.

### *Заключение*

Предложенная структура и технологическая схема могут служить основой для создания мультимедийных геомodelей при прогнозировании чрезвычайных ситуаций на территорию других регионов России, которые впоследствии могут быть размещены на геопортале МЧС.

В перспективе поставлена задача в разработке мобильного приложения, которое ориентировано на свободное пользование широким кругом потребителей, с целью наглядного информирования о прогнозе развития чрезвычайных ситуаций различного рода, за счет применения интеграции трехмерной поверхности рельефа и мультимедийной информации.

Резюмируя содержание статьи, следует заключить, что мультимедийная геомodelь решает вопросы объединения полученных из различных источников оперативных данных, и является эффективным средством в сфере мониторинга и прогноза чрезвычайных ситуаций, а также оперативного реагирования на них.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Официальный сайт МЧС России [Электронный ресурс]: Режим доступа – <https://www.mchs.gov.ru>
2. Матвеев А. В., Коваленко А. И. Основы организации защиты населения в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени: учеб. пособие – СПб. : ГУАП, 2007 – 224 с.
3. Андреев Д.В., Макарова М.Э. Мониторинг чрезвычайных ситуаций средствами ГИС-технологий // Евразийское Научное Объединение. – 2019.– Вып. 10 (56). – С. 81–83.
4. Студопедия. ГИС для прогнозирования чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс]: Режим доступа – [https://studopedia.ru/3\\_189671\\_gis-dlya-prognozirovaniya-chrezvichaynih-situatsiy.html](https://studopedia.ru/3_189671_gis-dlya-prognozirovaniya-chrezvichaynih-situatsiy.html)
5. Уралгеоинформ. ГИС управления рисками чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Режим доступа – [https://ugi.ru/kartograficheskie\\_uslugi/gis/territorial\\_gis/gis\\_emergency\\_situations](https://ugi.ru/kartograficheskie_uslugi/gis/territorial_gis/gis_emergency_situations)
6. Рыженко Н.Ю. Использование геоинформационных систем в структурах МЧС России: статья // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2016. – Вып. 1. – С. 480–484.
7. Лисицкий Д. В., Комиссарова Е. В., Колесников А. А., Молокина Т. С. Мультимедийные средства и технологии в картографии: монография. – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. –190 с.
8. Колесников А. А. Разработка методики создания и использования мультимедийных картографических произведений: автореферат – Новосибирск : СГГА, 2013 – 24 с.
9. Митакович С. А. Разработка систем прогнозирования чрезвычайных ситуаций на базе ГИС // Геоматика. – 2014. – Вып. 4 (25). – С. 94–99.

10. Лисицкий Д. В., Утробина Е. С., Колесников А. А., Комиссарова Е. В. Проектирование интерфейса мультимедийного блока инструментальной справочно-аналитической ГИС моделирования // Интерэкспо ГЕО-Сибирь- 2011. VII Междунар. науч. конгр.: Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 15–26 апреля 2011 г.). – Новосибирск : СГГА, 2011. Т. 2. – С. 205–210

© Д. К. Помыткина, А. А. Колесников, Е. В. Комиссарова, 2020