

УДК 004.04:338

**Р. Д. Осипов, М. А. Бахтияр**

*Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина  
МЧС Республики Казахстан, Кокшетау, Казахстан*

## **АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В РАБОТЕ МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

*Аннотация.* В данной статье рассмотрены доступные географические информационные системы, позволяющие использовать картографические технологии в деятельности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан. Геоинформационные системы являются важным инструментом формирования информационного поля безопасности. Авторы в статье описывают и предлагают свое видение по развитию геоинформационного программного обеспечения Quantum GIS в Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан.

*Ключевые слова:* географические информационные системы, картографические материалы, электронная карта, слои, компьютерные инструменты, моделирование.

Реагирование на чрезвычайные ситуации (ЧС) требует быстрого и эффективного использования и обмена географической информацией. Компьютерные географические информационные системы (ГИС) существуют уже давно, но использование территориальными подразделениями Министерства по чрезвычайным ситуациям (МЧС РК) технологий ГИС было проблематично ввиду отсутствия компетентных специалистов. Современные компьютерные инструменты с более упорядоченным интуитивно понятным интерфейсом, делают картографические технологии потенциально пригодными для использования. ГИС системы позволяют организовывать работы по картографированию чрезвычайных ситуаций, а также обмена и использования географических данных. ГИС одинаково полезна как для снижения риска ЧС, так и для обеспечения готовности сил к реагированию.

Одним из важнейших факторов эффективного использования ГИС систем является наличие необходимой и полезной многофункциональности, а также простота ее внедрения. На данный момент существует большое разнообразие универсальных ГИС, использование которых позволяет решать многочисленные задачи. Решение поставленных задач в ГИС в основном основывается на знаниях картографических данных, а также математических моделях и алгоритмах обработки [1].

ГИС обеспечивает наиболее наглядное и понятное картографическое представление разнородной информации. В отличие от бумажных карт, оцифрованные карты в ГИС способны поддерживать постоянно актуальную информацию и своевременно отражать все внесенные изменения и пометки. Электронная карта в ГИС всегда может быть быстро выведена в виде твердой копии. Качество и скорость вывода карт лимитируются параметрами выходного устройства (принтера, плоттера). Таким образом, может решаться задача оперативного изготовления малых тиражей специальных карт для обеспечения потребностей отделов предприятий и организаций, непосредственно занимающихся безопасностью.

ГИС – это больше, чем традиционные бумажные технологии, так как имеет возможности по копированию и быстрому распространению карт с нанесенной на них оперативной информацией между всеми пользователями.

Карта ГИС плюс привязанные к ней базы данных могут быть быстро распространены через носители (дискеты) или через компьютерные сети. Тем самым повышается возможность работы в реальном режиме времени с вышестоящими организациями, и получения квалифицированной помощи в сжатые сроки. Есть возможность организовать одновременную работу над одной картографической базой данных целой группы пользователей не только в режиме доступа к информации, но и в режиме ее редактирования.

ГИС карта является полностью динамическим объектом и обеспечивает максимальную достоверность информации с помощью визуализации объектов, что немаловажно в вопросах безопасности. Картографическая информация, поступающая в ГИС, группируется в слои или темы, число которых неограниченно, и отображение которых можно произвольно включать или отключать (например, дороги, населенные пункты). Таким образом, мы можем, не перегружая карту, всегда иметь на экране или твердой копии только ту комбинацию слоев, которая нам нужна в данный момент, в частности вопросы безопасности или ликвидации последствий конкретной ЧС.

Для решения оперативных задач, можно отображать объекты в одной пространственной базе (на одной карте), используя информацию с другой карты (другого слоя). Например, если на карте рельефа определена возможная зона затопления, то из базы данных по земельным участкам и их владельцам (земельный кадастр) мы легко получим имена владельцев этих участков для оповещения (и даже эта система оповещения может быть запущена автоматически). Аналогично легко найти участки железных дорог (и подсчитать их длину, а также узнать принадлежность), которые располагаются в опасной близости от газопровода, на котором прогнозируется повышенная аварийность. Фактически такой сложный пространственно-логический поиск уже является элементом функциональной, информационно-аналитической задачей, иногда самым важным ее элементом [2].

Работа с ГИС в МЧС РК и в его территориальных подразделениях проводится на основе геоинформационного программного обеспечения Quantum GIS 16X компании OSGeo.

Quantum GIS (QGIS) – это ГИС с открытым исходным кодом, позволяющая управлять геоданными, отображать, редактировать и анализировать их, а также создавать макеты карт. Благодаря интеграции с GRASS, эта ГИС обладает мощным аналитическим функционалом. Работа QGIS осуществляется в операционных системах (ОС) Linux, Unix, Mac OSX и Windows и поддерживает множество векторных, растровых форматов, а также различные базы данных. При работе с QGIS используются спутниковые изображения, отсканированные картографические материалы, цифровые модели рельефа, в том числе и 3D-изображения [3].

Применение ГИС в деятельности МЧС РК обеспечит выполнение следующих функций:

– создание картографической основы с использованием цифровых карт различного масштаба и растровых карт и планов;

**Теоретические и практические аспекты предупреждения,  
ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны**

- создание баз данных в области предупреждения и ликвидации ЧС природного и техногенного характера с территориальной привязкой входящих в них объектов;
  - формирование топографических и специальных слоев ГИС на основе сведений тематических баз данных;
  - выполнение расчетных задач на основе использования картографических данных;
  - автоматизированная подготовка и изготовление твердых копий карт и схем.
- Указанные функции позволят решать ряд конкретных задач [1]:
- определение точного местоположения источников чрезвычайной ситуации;
  - определение численности и состава населения и материальных ресурсов, оказавшихся в зоне ЧС (подлежащих эвакуации);
  - построение и визуальное представление различных сценариев развития чрезвычайной ситуации;
  - прокладка оптимальных маршрутов доставки сил и средств, резервов материальных ресурсов, эвакуации населения и материальных средств;
  - поиск в базе данных необходимой информации и осуществление пространственных запросов;
  - подготовка оперативных карт (донесений) с нанесенной обстановкой (рисунок 1).

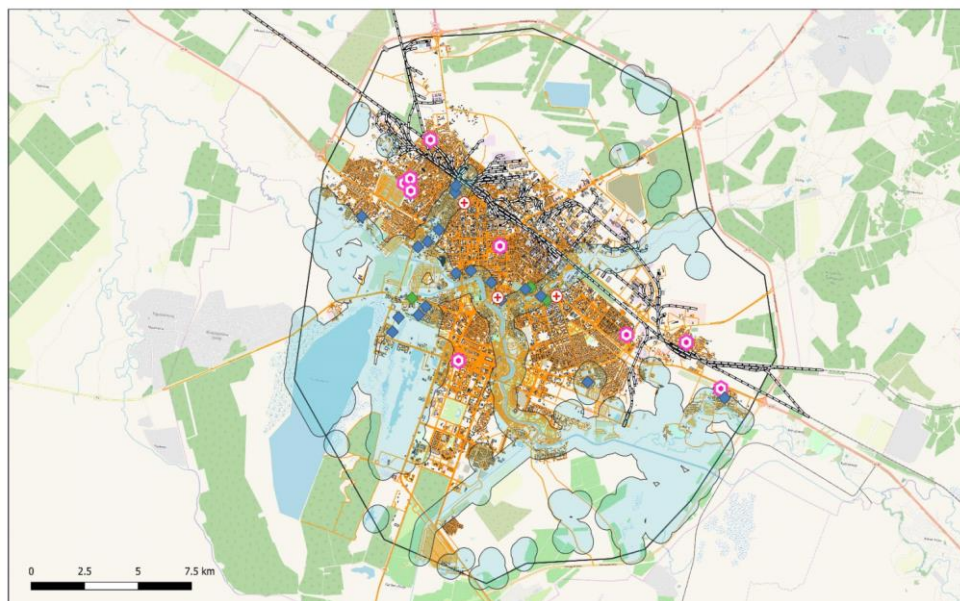


Рисунок 1 – Базовое моделирование затопления города Астана

- Существуют аналоговые виды ГИС, такие как: ArcGIS, ZuluGIS, ESRI. Основными преимуществами QGIS в сравнении с вышеуказанными ГИС являются:
- возможность работы в полевых условиях, без подключения к сети интернет;
  - простой и понятный интерфейс;
  - полная бесплатная версия, например пользовательские подписки ArcGIS и ESRI являются платными.

Как уже было ранее отмечено, в QGIS на карты может быть наложена оперативная обстановка чрезвычайной ситуации, пожарная и паводкоопасная ситуация, потенциально опасные и категоризованные объекты, силы и средства постоянной готовности, органы управления.

Карты, оформленные QGIS, возможно использовать для моделирования и прогнозирования ЧС и их последствий, сценарии реагирования при землетрясениях, природных пожарах, паводках и техногенных ЧС, формирования документов отчетности, которые ведутся и дополняются информацией в ходе эксплуатации программно-аппаратного комплекса.

Территориальными подразделениями МЧС РК совместно с Центром управления кризисными ситуациями (ЦУКС) ведется работа по сбору, хранению, обновлению, редактированию, созданию картографических и атрибутивных баз данных. Академией гражданской защиты имени М. Габдуллина МЧС РК совместно с ЦУКС разработана и разослана в территориальные подразделения МЧС РК методические рекомендации «Основы картографирования с помощью геоинформационных систем в подразделениях МЧС Республики Казахстан».

Таким образом, геоинформационные системы являются важным инструментом формирования информационного поля безопасности. Грамотно спроектированное и профессионально реализованное ГИС-решение повысит оперативность процесса принятия решения, мониторинга и прогнозирования ЧС природного и техногенного характера

#### Список литературы

1. Акпаров А. К., Абдрахманов А. А., Осипов Р. Д., Бахтияр М. А. Основы картографирования с помощью геоинформационных систем в подразделениях МЧС Республики Казахстан: методические рекомендации. – Кокшетау: Академия гражданской защиты им. М. Габдуллина МЧС Республики Казахстан, 2022. – 75 с.
2. Маккой Дж. Геообработка в QGIS: перевод с англ.– М.: «Дата+», 2018. – 45 с.
3. ГИС-технологии: курс лекций / И. А. Красовская, Д. М. Курлович, А. Н. Галкин. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2015. – 52 с.
4. Захаров М. С., Кобзев А. Г. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии: учебное пособие для ВУЗов 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 116 с.
5. Электронная библиотека QGIS [Электронный ресурс]. Учебное пособие QGIS. Режим доступа: [https://docs.qgis.org/3.16/ru/docs/training\\_manual/index.html](https://docs.qgis.org/3.16/ru/docs/training_manual/index.html) (дата обращения 27.01.2023).
6. Куттыбаев Е. М., Жаулыбаев А. А., Сагимбай А. С. Развитие автоматизации в системе управления гражданской защиты // Наука и образование в гражданской защите. – 2022. – № 4 (48). – С. 11-17.

#### References

1. Akparov A. K., Abdrahmanov A. A., Osipov R. D., Bahtiyar M. A. Osnovy kartografirovaniya spomoshch'y u geoinformacionnyh system v podrazdeleniyah MCHS Respubliki Kazahstan: metodicheskie rekomendacii. – Kokshetau: Akademiya grazhdanskoj zashchity im. M. Gabdullina MCHS Respubliki Kazahstan, 2022. – 75 s.

2. Makkoj Dzh. Geoobrabotka v QGIS: perevod s angl. – M.: «Data+», 2018. – 45 s.
3. Gis-tehnologii: kurs lekcij / I. A. Krasovskaya, D. M. Kurlovich, A. N. Galkin. – Vitebsk: VGU imeni P. M. Masherova, 2015. – 52 s.
4. Zaharov M. S., Kobzev A. G. Kartograficheskij metod i geoinformacionnye sistemy v inzhenernoj geologii: uchebnoe posobie dlya VUZov 3-e izd., ster. – Sankt-Peterburg: Lan', 2021. – 116 s.
5. Elektronnaya biblioteka QGIS [Elektronnyj resurs]. Uchebnoe posobie QGIS. Rezhim dostupa: [https://docs.qgis.org/3.16/ru/docs/training\\_manual/index.html](https://docs.qgis.org/3.16/ru/docs/training_manual/index.html) (data obrashcheniya 27.01.2023).
6. Kutybaev E. M., ZHaulyaev A. A., Sagimbaj A. S. Razvitie avtomatizacii v sisteme upravleniya grazhdanskoj zashchity // Nauka i obrazovanie v grazhdanskoj zashchite. – 2022. – № 4 (48). – S. 11-17.

Р. Д. Осипов, М. А. Бахтияр

*Қазақстан Республикасы ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясы,  
Көкшетау, Қазақстан*

#### ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАР МИНИСТРЛІГІНІҢ ЖҰМЫСЫНДА ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ҚОЛДАНУДЫҢ ӨЗЕКТІЛІГІ

*Аңдатпа.* Бұл мақалада Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігінің қызметінде картографиялық технологияларды пайдалануға мүмкіндік беретін қолжетімді географиялық ақпараттық жүйелер қарастырылған. Геоақпараттық жүйелер қауіпсіздіктің ақпараттық өрісін қалыптастырудың маңызды құралы болып табылады. Мақалада авторлар мемлекеттік азаматтық қорғау жүйесінде Quantum GIS геоақпараттық бағдарламалық жасақтамасын дамыту туралы өз көзқарастарын сипаттайды және ұсынады.

*Түйінді сөздер:* географиялық ақпараттық жүйелер, картографиялық материалдар, электрондық карта, қабаттар, компьютерлік құралдар, модельдеу.

R. D. Ossipov, M. A. Bakhtiar

*Malik Gabdullin Academy of Civil Protection of the Ministry for Emergency Situation of the  
Republic of Kazakhstan, Kokshetau, Kazakhstan*

#### THE RELEVANCE OF THE APPLICATION OF GEOINFORMATION SYSTEMS IN THE WORK OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

*Abstract.* This article discusses the available geographic information systems that allow the use of cartographic technologies in the activities of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan. Geoinformation systems are an important tool for the formation of the information field of security. The authors in the article describe and offer their vision for the development of geoinformation software Quantum GIS in the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan.

*Keywords:* geographic information systems, cartographic materials, electronic map, layers, computer tools, modeling.

**Авторлар туралы мәлімет / Сведения об авторах / Information about the authors**

*Рустам Дукенбайұлы Осипов* – әскери басқару магистрі, Қазақстан Республикасы ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясының азаматтық қорғаныс және әскери дайындық кафедрасының доценті. Қазақстан, Көкшетау, Ақан Сері көшесі, 136. E-mail: osipov\_rustam@mail.ru

*Бақтияр Марлен Ардақұлы* – Қазақстан Республикасы ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясының төтенше жағдайларда қорғау кафедрасының аға оқытушысы. Қазақстан, Көкшетау, Ақан Сері көшесі, 136.

*Осипов Рустам Дукенбаевич* – магистр военного управления, доцент кафедры гражданской обороны и военной подготовки Академии гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС Республики Казахстан. Казахстан, Кокшетау, ул. Акана Серэ, 136. E-mail: osipov\_rustam@mail.ru

*Бахтияр Марлен Ардакович* – старший преподаватель кафедры защита в чрезвычайных ситуациях Академии гражданской защиты имени Малика Габдуллина МЧС Республики Казахстан. Казахстан, Кокшетау, ул. Акана Серэ, 136.

*Rustam D. Ossipov* – Master of Military Administration, Associate Professor of the Department of Civil Defense and Military Training of the of the Malik Gabdullin Academy of Civil Protection of the Ministry for Emergency Situation of the Respublic of Kazakhstan. Kazakhstan, Kokshetau, 136 Akan Sere str. E-mail: osipov\_rustam@mail.ru

*Marlen A. Bakhtiar* – Senior Lecturer of the Department of Protection in Emergency Situations of the Malik Gabdullin Academy of Civil Protection of the Ministry for Emergency Situation of the Respublic of Kazakhstan. Kazakhstan, Kokshetau, 136 Akan Sere str.