

Новые возможности применения цифровых инструментов при управлении силами и средствами оперативных спасательных подразделений на объектах и территориях социально-экономической инфраструктуры

Ф.А. Дали, А.В. Вострых

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Аннотация: Работа посвящена применению современных информационных технологий в социально-экономических системах управления силами и средствами оперативных спасательных подразделений. С помощью интерфейса «Google Earth» с интегрированными данными из программы «MapInfo» можно в режиме реального времени отслеживать и координировать силы и средства спасательных подразделений к месту происшествия. Дополнительный интерфейс системы включает в себя набор технологий пространственного анализа, применение цифровых моделей и видеобраз данных, а также комплексный подход к принятию решений. Дополнительный интерфейс может успешно применяться в пожароопасный сезон, посредством визуализации, позволяющей прогнозировать территории вероятного развития пожаров.

Ключевые слова: информационные технологии, Google Earth, MapInfo, визуализация, развитие пожара, силы и средства, оперативные спасательные подразделения, интерфейс, социально-экономическая система

Введение

В оперативных спасательных подразделениях, интегрированных в общую социально-экономическую систему объектов и территорий, существует целый ряд направлений деятельности, основанных на применении современных информационных технологий. К ним в первую очередь можно отнести создание компьютеризированных систем мониторинга и прогнозирования ЧС.

Информационное обеспечение органов управления оперативных спасательных подразделений осуществляется с использованием автоматизированной информационно-управляющей единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [1].

Для управления силами и средствами оперативных спасательных подразделений при прогнозировании или ликвидации в социально-экономической системе создается система управления – совокупность функционально связанных органов управления, пунктов управления, систем связи, оповещения, комплексов средств автоматизации, а также автоматизированных систем, обеспечивающих сбор, обработку и передачу информации [2].

Одной из важнейших задач, решаемых на каждом уровне системы управления оперативных спасательных подразделений, является задача мониторинга различных объектов при чрезвычайных ситуациях.

Управление предполагает сбор информации о состоянии объекта, обработку этой информации, формирование и применение управляющих воздействий к объекту для осуществления его желаемого движения. При организации информационного обеспечения необходим системный подход, при котором источники информации рассматриваются как составная часть информационно-управляющей автоматической системы, включенная в контур управления в качестве датчика входных воздействий.

В своём рабочем арсенале специалисты имеют широкий спектр программного инструментария по обработке информационных ресурсов, однако эта информационная технология не позволяет в должной мере осуществлять слаженную координацию сил средств. Часто возникают сложности определения достаточности личного состава и техники для ликвидации происшествия, отсутствует возможность дистанционного взаимодействия с другими ведомствами на программном уровне (в программной среде).

Многочисленные источники пространственной информации для совершенствования оперативного управления оперативными службами различаются по качеству и точности. На уровне моделирования

дополнительно к обработке социально-экономических данных они включают в себя набор технологий пространственного анализа, применение цифровых моделей и видеообраз данных, а также комплексный подход к принятию решений.

Методы исследования

Проектируемая информационная технология основана на связке программы «Mapinfo» [3], сервиса «Google Earth», онлайн - сервиса системы оперативного мониторинга пожаров «СКАНЭКС» [4] и дополнительных утилит, таких, как GeoRSS и GELink.

Информационная система «Mapinfo» служит для редактирования, сбора, визуализации, анализа и хранения географическо-пространственных и статистических данных. С её помощью специалистами будут созданы и «зарегистрированы» карты выбранных субъектов Российской Федерации, в границах ответственности которых функционирует их подразделение. Данные слои будут являться основными, поверх них накладываются «тематические карты», созданные как специалистами других ведомств, входящих в социально-экономическую систему, так и специалистами «группы применения сил и средств».

С использованием инструмента «таблицы» в «Mapinfo», на соответствующие тематические карты своевременно вносятся и корректируется информация. Например, на карту «подразделений пожарной охраны» заносится информация о количестве и месторасположении подразделений пожарной охраны всех видов, количестве личного состава и техники, процентное соотношение укомплектованности, наличие специализированной техники, оперативные показатели подразделений. На рис. 1 представлен интерфейс программы «MapInfo» с созданной тематической картой «подразделений пожарной охраны».

Тематические карты являются основополагающими элементами разрабатываемой технологии, по результатам анализа содержащейся в них информации будут приниматься решения по отправке тех или иных сил и средств к месту ЧС, оценке их достаточности и компетентности в данной ситуации. Картографическая система «Google Earth» позволяет специалистам за считанные секунды перенестись в любую интересующую их точку планеты. Отличительной особенностью системы является использование трёхмерной модели земного шара, поверхность суши которого покрыта изображениями высокого разрешения, что позволяет детально прорабатывать сила и средства, рассчитывать расстояние и время прибытия подразделений к месту ЧС, в деталях анализировать местность. Для большего удобства просмотра и управления обзором программа оснащена инструментом «виртуальная камера» с возможностью управлять её положением.

Система может успешно применяться в пожароопасный сезон, посредством визуализации и дополнительных инструментов, позволяющих прогнозировать территории вероятного развития пожаров, анализировать ландшафт местности. Активировав слой «Погода», специалисты получают доступ к вспомогательным инструментам. «Google Earth» обладает возможностью выделять определённые территории на карте, накладывать свои изображения поверх спутниковых и делать метки, наполняя их важной информацией. Данные возможности могут быть использованы для проведения поисково-спасательных работ. Также программа «Google Earth» обладает поддержкой GPS – навигации, что позволяет в режиме реального времени отслеживать и координировать силы и средства спасательных подразделений к месту происшествия, своевременно вносить поправки и дополнения ещё на этапе следования к месту происшествия.

Рассмотрим принцип работы информационной технологии. При возникновении ЧС или происшествия специалисты «группы применения сил и средств», совместно с представителями других ведомств запускают программу «Mapinfo» и начинают работу с тематическими картами, соответствующими характеру бедствия. Вся необходимая и актуальная информация уже имеется в их распоряжении и содержится в специальных таблицах, остаются только проверить данные и активировать только необходимые тематические карты. После этого посредством утилиты «GELink», входящей в стандартный пакет «Mapinfo», осуществляется экспорт всех данных в систему «Google Earth».

Далее, имея под рукой всю необходимую статистическую (из «Mapinfo») и динамическую (посредством «Google Earth») информацию, а также широкий набор инструментов, специалисты в режиме реального времени отслеживают развитие ЧС, внося предложения руководителю по применению и координации имеющихся ресурсов.

С помощью специализированной утилиты «GeoRSS Reader», подключаемой к «MapInfo» [5,6], открывается возможность привязки любых новостных лент, например, системы оперативного мониторинга природных пожаров к геоинформационной системе «Mapinfo». После подключения, на тематических картах появляются новостные объекты с местоположением и масштабом лесных пожаров в режиме реального времени. Получив данные о сложившейся ситуации, специалист в несколько кликов мыши формирует визуализированный отчёт, содержащий всю необходимую информацию для принятия управленческих решений по реагированию на происшествие.

В верхней части отчёта содержится карта с территорией, подверженной, например, лесному пожару, отображены подразделения пожарной охраны и объекты защиты. Ниже в табличной форме представляются данные с характеристиками подразделений пожарной

охраны: подсветкой зелёного цвета выделяются строчки с подразделениями, которые ближе всего находятся к лесному пожару. Последние две таблицы содержат данные об объектах защиты. Подсветкой красного цвета выделяются строчки с объектами защиты, наиболее близко расположенными к лесному пожару [7,8].

Удобный интерфейс и наличие под рукой всех необходимых данных и инструментов позволяет специалисту за минимальное количество определённых шагов получить гарантированный результат с визуализацией, как объектов защиты, так и имеющихся подразделений пожарной охраны.

Заключение

Таким образом, предлагаемая технология позволяет применить её в любом из субъектов Российской Федерации независимо от климатических и территориальных особенностей происшествий, посредством лёгкой адаптации программы под различные виды катаклизмов и происшествий, при этом будучи результативной, детерминированной (алгоритмичной) и обладающей свойством массовости (за счет универсальности).

Прогнозируется, что такая информационная технология повысит эффективность решения задачи по защите населенных пунктов, путём сокращения времени на принятие решений по применению сил и средств пожарной охраны для ликвидации чрезвычайных ситуаций, благодаря визуализации пожарных рисков.

Литература

1. Терехин С.Н., Минкин Д.Ю., Актерский Ю.Е., Дали Ф.А.. Разведка пожаров при ликвидации чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации: Монография – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2020. -353 с.



2. Геоинформационные системы и технологии автоматизированного проектирования в землеустройстве: учебно-методическое пособие. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во ГУЗ, 2011. – 227 с.
3. Официальный сайт MapInfo Professional. URL: pitneybowes.com/us/location-intelligence/
4. Официальный сайт системы оперативного мониторинга природных пожаров. URL: fires.ru.
5. Maxwell, J. Digital image processing: Mathematical and Computational Methods. – 2012, pp. 311
6. Weinschenk S. 100 more things every designer needs to know about people. New Riders, 2016. p. 278.
7. Acharya S., Pandey A., Mishra S.K., Chaube U.C. GIS based graphical user interface for irrigation management // Water Science and Technology: Water Supply. 2016. Т. 16. № 6. pp. 1536-1551.
8. Viola, P., Jones, M.: Rapid object detection using a boosted cascade of simple features // IEEE Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition. - Kauai, Hawaii, USA. 2015. vol. 1, pp. 511-518
9. Боргоякова Т.Г., Лозицкая Е.В. Системный анализ и математическое моделирование // Инженерный вестник Дона, 2018, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4763.
10. Цветкова О.Л., Айдинян, А.Р. Долженкова Ю.Ю. Постановка задачи планирования маршрутов доставки грузов с учетом безопасности транспортировки // Инженерный вестник Дона, 2018, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4663

References

1. Terekhin S.N., Minkin D.Yu., Actorsky Yu.E., Dali F.A. Razvedka pozharov pri likvidatsii chrezvychaynykh situatsiy v Rossiyskoy Federatsii [Reconnaissance of fires in the elimination of emergency situations in the Russian
-

Federation: Monograph]. Sankt-Peterburgskij universitet GPS MCHS Rossii, 2020. 353 p.

2. Geoinformatsionnyye sistemy i tekhnologii avtomatizirovannogo proyektirovaniya v zemleustroytve [Geographic information systems and computer-aided design technologies in land management: Study guide]. 3-e izd., pererab. i dop. M.: Izd-vo GUZ, 2011. 227 p.

3. MapInfo Professional. URL: pitneybowes.com/us/location-intelligence/

4. systems of operational monitoring of wildfires. URL: fires.ru.

5. Maxwell, J. Digital image processing: Mathematical and Computational Methods. 2012, p. 311

6. Weinschenk S. 100 more things every designer needs to know about people. New Riders, 2016. С. 278.

7. Acharya S., Pandey A., Mishra S.K., Chaube U.C. Water Science and Technology: Water Supply. 2016. T. 16. № 6. pp. 1536-1551.

8. Viola, P., Jones, M. IEEE Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition. Kauai, Hawaii, USA. 2015, vol. 1 pp. 511-518

9. Borgoyakova T.G., Lozitskaya E.V. Inzhenernyj vestnik Dona, 2018, № 1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4763.

10. Tsvetkova O. L., Aydiyanyan A.R., Dolzhenkova Y. Y. Inzhenernyj vestnik Dona, 2018, № 1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4663

.