

«ГЕОИНФОРМАЦИОННО-КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ЭВАКУАЦИИ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ»

Тесленок К.С., Тесленок С.А., Суглина А.В.

*Географический факультет Мордовского государственного университета
им. Н. П. Огарева*

Оперативные действия по сбору, визуализации, анализу любой пространственной информации о чрезвычайных ситуациях (далее ЧС) различного характера и принятию на этой основе своевременных и оптимальных управленческих решений все чаще осуществляются с использованием инструментария географических информационных систем (ГИС). Современные ГИС, имеющие в своей структуре набор алгоритмов и средств моделирования, обеспечивают возможности прогнозирования хода развития ЧС и создания в оперативном режиме геоинформационно-картографические модели с актуализированными данными. Это позволяет резко сократить сроки, повысить точность и эффективность принятия управленческих решений и осуществления ответных реакций в случае возникновения ЧС, существенно повысив действенность использования людских и материальных ресурсов.[2]

В связи с этим, нами была предпринята попытка создания специализированной инвентаризационной ГИС ЧС с данными о некоторых объектах социальной инфраструктуры (СИ) (медицинских учреждениях, школах и детских садах) северо-западной части столицы Республики Мордовия – города Саранска, и геоинформационно-картографических моделей их эвакуации.

На территории северо-запада города Саранска (района Светотехстроя) находятся такие медучреждения со стационаром, как Мордовская республиканская клиническая больница (600 коек), Республиканская больница № 13 (260 коек); Мордовский республиканский клинический перинатальный центр (179 мест).[4] Их персонал при возникновении ЧС может решать две разные по содержанию задачи. При возникновении ЧС, прежде всего, необходимо обеспечить защиту больных, персонала, уникального оборудования и других материальных средств и, исходя из обстановки, приступить к оказанию медицинской помощи подвергшимся воздействию поражающих факторов. Если же больница воздействию не подверглась, она, в соответствии с имеющимся заданием, приводит в готовность создаваемые на ее базе медицинские формирования службы медицины катастроф, перепрофилирует коечную сеть, обеспечивает прием пораженных и оказание им квалифицированной специализированной медицинской помощи.[6]

В зоне поражающего воздействия могут оказаться школы и детские сады, а дети, как известно, при ЧС подвержены особым опасностям и в наибольшей степени, в связи с чем нуждаются в специальном внимании, заботе и защите. На исследуемой территории функционируют 19 детских садов и 7 общеобразовательных школ, статистические по которым получены с [5]. Подготовительный этап эвакуации в детских учреждениях предполагает составление плана мероприятий, создание эвакуационной комиссии, проведение тренировочных занятий.[1]

Для создания наборов данных («Школы», «Детские сады» и «Больницы») базы геоданных специализированной ГИС использовалось программное обеспечение компании ESRI – ArcGis ArcInfo 10. Процесс создания и редактирования включал следующие операции: собственно создание наборов данных в ArcCatalog 10 путем организации в рабочей папке нового шейп-файла с указанием имени файла и типа содержащихся в нем объектов; создание объектов в каждом из наборов данных путем оцифровки Web-карты OpenStreetMap [3], подгруженной в качестве основы (рис. 1), с помощью редактора ArcMap; редактирование созданных полигональных объектов; сохранение каждого из полученных наборов данных.

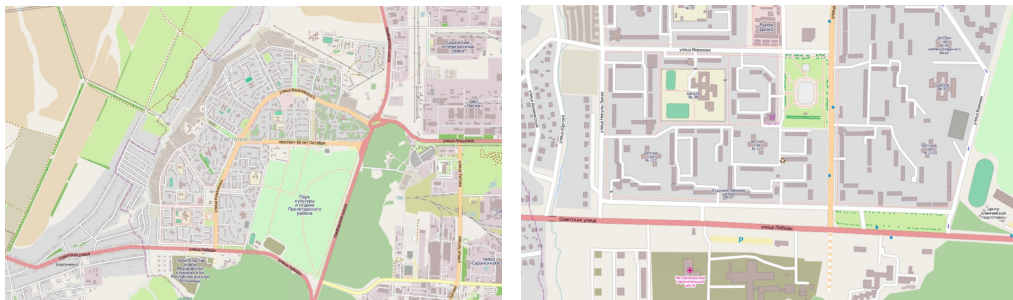


Рисунок 1. Исходная Web-карта OpenStreetMap различных масштабных уровней

Ввод данных осуществлялся заполнением атрибутивных таблиц созданных ранее наборов данных пространственных объектов. Их редактирование включало предварительную проверку и уточнение всей статистической информации, представленной в публикациях и на официальных сайтах [4,5 и др.] – показателей количества коек в стационарах медучреждений, число детей в детских садах, данные о количестве учеников и учителей в школах. Кроме статистических данных в поля атрибутивных таблиц вносились данные о названиях и номерах учреждений.

Следующий этап работы заключался в отображении (визуализации) в создаваемых моделях самих объектов и данных о них, представленных количественными показателями и характеристиками, а так же пространственными отношениями между объектами. В качестве картографической основы для выполнения работы использовалась Web-карта OpenStreetMap (OSM) [3] (см. рис. 1), созданная в системе координат проекции WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere. К ней были подгружены тематические слои – ранее созданные наборы данных школ, детских садов, медицинских учреждений в той же системой координат и проекции.

Далее определялись способы отображения объектов. Так, для отображения количества коек стационара в больницах использовался тип легенды «градуированный цвет» с созданием пяти градаций: 0 – стационар отсутствует; 1 – в стационаре от 1 до 100 коек; 2 – в стационаре от 101 до 250 коек; 3 – в стационаре от 251 до 500 коек; 4 – в стационаре от 501 до 600 коек (рис. 2, 3). В случае возникновения ЧС, по данным атрибутивных таблиц, диаграмм (рис. 3) и итоговой модели (см. рис. 2), показывающим число коек, можно определить количество бригад, направляемых в данный район. В случае принятия больницей пострадавших от воздействия ЧС для оказания медицинской помощи, эти модели наглядно отражают и эту численность.

Для отображения характеристик школ (количества учащихся и учительского кадрового состава), использовалась два варианта диаграмм – столбчатые с накоплением и круговые секторные с выносками числовых показателей на фоне соответствующего цвета (рис. 4, см. рис 2). Размер знака определялся общим числом учителей и учащихся, технический персонал в виду отсутствия данных не учитывался.

Детские сады показаны столбчатыми диаграммами и закрашенными выносками (рис. 5, см. рис. 2). Для сравнения количества человек на объектах, принятия необходимых решений в случае эвакуации, определения численности единиц спасения, направляемых в данный район, осуществлено приведение показателей общего количества людей в школах к числу детей в дошкольных учреждениях (рис. 6)



Рисунок 2. Итоговая геоинформационно-картографическая модель эвакуации объектов социальной инфраструктуры



Рисунок 3. Диаграмма количества коек стационара в медицинских учреждениях северо-запада г. Саранска

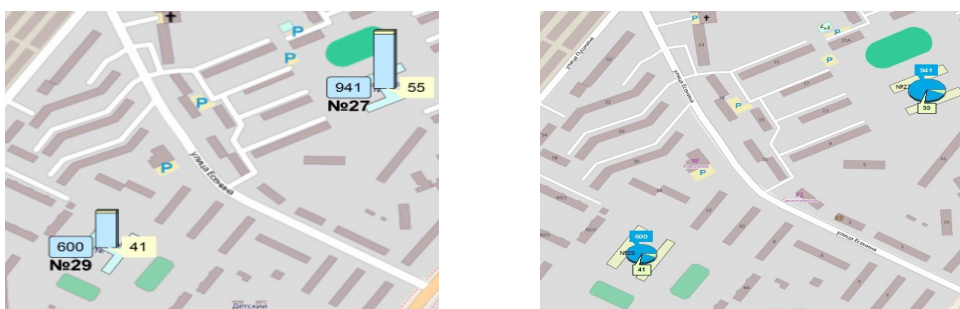


Рисунок 4. Варианты визуализации школ и некоторых показателей их характеристики (номер школы, количество учащихся и учительского кадрового состава)

При построении картодиаграмм (см. рис. 6) учитывался максимальный показатель числа людей (1139 человек), использованный при расчете размера диаграммы. Поскольку знак диаграммы является наглядным и выполняет функцию визуального сравнения, для точного отображения данных использовались выноски с указанием количество детей.

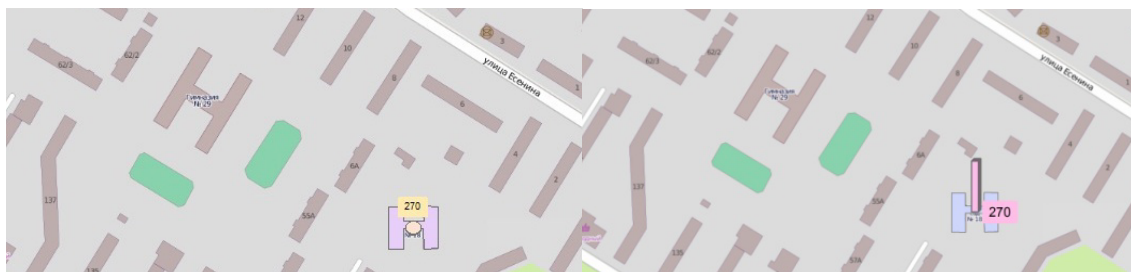


Рисунок 5. Варианты визуализации детских садов и числа детей в них

Необходимо отметить, что Web-карта и данные, отображаемые в слоях, при масштабировании показываются с учетом генерализации – в более крупном масштабе отображение объектов является более детальным. Один из возможных результатов работы созданной ГИС был представлен на рис. 2.

Созданная ГИС является инвентаризационной. Инвентаризация объектов СИ (представленных медучреждениями, школами и детскими садами), важна для решения двух задач: учета объектов возможной эвакуации и определения мест потенциального размещения эвакуированных лиц, а так же планирования защитных мероприятий и разработки сценариев ликвидации возможных ЧС. Основная функциональное назначение подобных ГИС – ведение пространственно привязанной базы данных объектов, уязвимых при воздействии различных видов ЧС и их последствий.

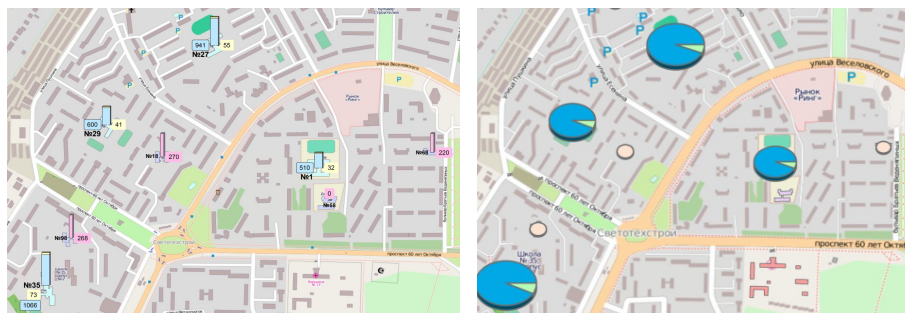


Рисунок 6. Картохема школ и детских садов района с количеством лиц, подлежащих эвакуации

ЛИТЕРАТУРА

1. Акимов В. А., Владимиров В. А., Малышев В. П. XXI век – вызовы и угрозы. – М. : Инноктаво, 2005. – 304 с.
2. Андрианов В. Чрезвычайные ГИС // ArcReview – 2003. – № 3 (26) [Электронный ресурс] – Электронные данные. – 2003. – Режим доступа: www.dataplus.ru, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
3. Карта OpenStreetMap России [Электронный ресурс] – Электронные данные. – 2014. – Режим доступа: <http://openstreetmap.ru>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
4. Сеть медицинских центров [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <http://saranskmed.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Школьный портал Республики Мордовия [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: www.schoolrm.ru, свободный. – Заглавие с экрана.
6. Эвакуация лечебно-профилактических учреждений [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: www.kgtuhelp.ru, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.