УДК 504.064

Г.В. ТЯГУНОВ, В.Г. КОБЕРНИЧЕНКО, Ю.Г. ЯРОШЕНКО
Уральский государственный технический университет – УПИ, г.Екатеринбург

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ РИСКАМИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Разработаны научно-методологические основы построения региональной информационно-аналитической системы управления рисками чрезвычайных ситуаций, которая реализуется в виде компьютерной системы, содержащей электронные базы данных о потенциально опасных объектах и чрезвычайных ситуациях, автоматизированные рабочие места, прикладное программное обеспечение по прогнозированию и оценке возможных последствий чрезвычайных ситуаций на базе геоинформационных технологий.

The scientific-methodological bases of construction of a regional информационно-analytical control system of risks of extreme situations are developed which is realized as computer system containing electronic databases about potentially dangerous objects and extreme situations, automated workplaces, applied software on forecasting and estimation of possible(probable) consequences extreme situation on the basis of geoinformation technologies.

Управление рисками природных и техногенных чрезвычайных ситуаций (ЧС) предполагает решение следующих задач:

- идентификация опасности и возможных ее источников;
- исследование механизмов возникновения опасности (описание сценариев возникновения ЧС);
- оценка вероятности возникновения ЧС;
- оценка последствий (социального и иного ущерба) вероятных (произошедших) ЧС;
- разработка мероприятий, направленных на снижение вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций, а в случае их наступления на смягчение последствий.

Решение указанных задач возможно только на основе применения современных информационных технологий [3]. Главное назначение региональной информационно-аналитической системы управления рисками чрезвычайных ситуаций (ИАС УР ЧС) – обеспечение информационной, технологической и инструментальной поддержки деятельности органов государственной власти и местного самоуправления при решении указанных задач на территории субъекта федерации.

ИАС УР ЧС интегрирует в своем составе технологии мониторинга природной, техногенной, и социальной среды в интересах предупреждения и ликвидации ЧС, передачи, сбора и хранения информации об источниках чрезвычайных ситуаций и объектах жизнеобеспечения, анализа, моделирования и прогноза последствий ЧС.

В рамках исследований разработана научно-методологическая база создания ИАС УР ЧС, включающая решение следующих задач:

- разработка структуры и состава информационно-аналитической системы;
- разработка технологии интеграции информационных ресурсов мониторинга потенциально опасных объектов (ПОО) и окружающей среды в ИАС;
- анализ возможностей использования данных космического дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) для прогнозирования и оценки последствий опасных природных явлений и техногенных ЧС;
- классификация ПОО по видам экологических рисков и создание компьютерного банка данных «Сводный территориальный реестр ПОО»;

• разработка рекомендаций по созданию геоинформационной системы (ГИС) управления рисками ЧС и компьютерных программ по прогнозированию и оценке возможных последствий ЧС природного и техногенного характера, сопряженных со «Сводным территориальным реестром ПОО»

ИАС УР ЧС реализуется в виде компьютерной системы, содержащей электронные базы данных о потенциально опасных объектах и чрезвычайных ситуациях, автоматизированные рабочие места (АРМы), прикладное программное обеспечение по прогнозированию и оценке возможных последствий ЧС на базе геоинформационных технологий. Предложены методы и технологическая схема использования данных ДЗЗ в ИАС. Разработаны структура, состав и программное обеспечение банка данных «Сводный территориальный реестр ПОО» [1].

В работе [2] авторами предложены концептуальная модель ИАС, определяющая круг конкретных задач и функций, система формирования информационных ресурсов, состав системы, рассмотрены ее особенности и общая схема информационного взаимодействия. В настоящей статье акцент сделан на результатах разработки рекомендаций по созданию ГИС УР ЧС, а также технологических модулей, реализующих алгоритмы моделирования оценки последствий ЧС и сопряжение с ГИС MapInfo.

Функции ИАС УР ЧС по накоплению информации об источниках ЧС, моделированию последствий ЧС, анализу и подготовке информации для принятия решения, подготовке необходимой документации реализуются в геоинформационной системе управления рисками ЧС, которая является ядром ИАС. Обобщенная технологическая структура ГИС управления рисками включает следующие основные блоки:

• базы данных, состоящие из структурированных массивов цифровой картографической и предметно-ориентированной (семантической) информации, находящиеся под единым управлением;

• математические модели;

• документирования и подготовки тематической и картографической продукции;

• пользовательский интерфейс – средство эффективного управления блоками ГИС.

Пользовательский интерфейс конфигурирует систему в соответствии с выбранной задачей, делая доступными карты соответствующего содержания и детальности, открывает процедуры ввода необходимых исходных данных, активизирует математические модели и программные модули.

Массивы цифровой картографической информации ГИС содержат цифровые топографические карты и планы:

• обзорную карту-схему области (масштаб 1:1 000 000);

• карту области (1:200 000);

• карты паводкооопасных направлений (1:25 000);

• карты и планы муниципальных образований (1:2 000-1:25 000);

• планы потенциально опасных объектов масштабов (1:500-1:2 000).

Цифровые карты и планы служат основой для нанесения тематической информации, реализации задач пространственного анализа, подготовки отчетной документации.

Массивы семантической информации содержат базы данных по объектам мониторинга («Сводный территориальный реестр ПОО»), чрезвычайным ситуациям природного, техногенного, социального характера, сведения по силам и средствам формирований ГО и ЧС, специфическую тематическую информацию по территориям. Информация, содержащаяся в реестре, является основой для моделирования процессов и явлений, происходящих на ПОО в результате воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций.

Блок моделирования ГИС представляет собой комплекс утвержденных методик, математических моделей и реализующих их компьютерных программ, обеспечивающих решение задач моделирования и прогнозирования ЧС и их последствий по единой технологической схеме. Выходными данными моделирования являются границы возможных зон воздействия поражающих факторов ЧС на население и территории, численные оценки последствий ЧС, оценки индивидуального и комплексного риска;

карты распределения объектов на территории по степени их поражения.

Результаты расчетов в ГИС оформляются в блоке документирования и подготовки тематической и картографической продукции в виде тематических карт, таблиц, графиков и других документов.

Создан программный комплекс «АРМ аналитика подсистемы мониторинга потенциально опасных объектов техносферы», включающий базовую геоинформационную систему (MapInfo), электронные карты различных масштабов, программу управления фактографическим банком данных «Сводный территориальный реестр ПОО», программу сопряжения реестра с электронной картой программы моделирования – технологические модули, реализующие алгоритмы моделирования и оценки последствий ЧС на основе данных из реестра и сопряжение с ГИС.

Программный комплекс обеспечивает следующие операции:

- накопление и систематизацию сведений о характеристиках ПОО и позиционирование их на электронной карте;
- формирование различных запросов к базе данных «Сводный территориальный реестр ПОО»;
- решение задач моделирования и прогнозирования последствий ЧС по единой технологической схеме;
- картографическое представление прогнозов последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- подготовку структурированных аналитических и отчетных документов для лиц, принимающих решения.

Результатом работы явилось создание эскизного проекта «Информационно-аналитическая система управления рисками чрезвычайных ситуаций в Свердловской области» – технического документа, устанавливающего концептуальную модель построения системы, регламентирующего состав, структуру, этапы и стадии ее построения, формулирующего задачи научного сопровождения. Реализация этого проекта начата в 2004 г. в Главном управлении по делам ГО и ЧС Свердловской области.

Результаты работы нашли отражение в двух изданных учебных пособиях, в программе новой учебной дисциплины «Информационные системы в экологии» и в учебнике [4], подготовленном с участием авторов настоящего проекта

ЛИТЕРАТУРА

1. Информационно-аналитическая система мониторинга потенциально опасных объектов / В.Г.Коберниченко, В.Л.Советкин, Г.В.Тягунов, Ю.Г.Ярошенко // Записки Горного института. СПб, 2003. Т.154.

2. *Тягунов Г.В.* Регинальная информационно-аналитическая система управления рисками чрезвычайных ситуаций / Г.В.Тягунов, В.Г.Коберниченко, Ю.Г.Ярошенко // Записки Горного института. СПб, 2004.

3. *Шахраманьян М.А.* Новые информационные технологии в задачах обеспечения национальной безопасности России (природно-техногенные аспекты) / ФЦ ВНИИ ГОЧС. М., 2003.

4. Экология: Учебник для вузов / Под ред. Г.В.Тягунова и Ю.Г.Ярошенко. М.: Логос, 2004.