

УДК 004.922:504.05

ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА ПРОСТРАНСТВЕННО-РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ДАННЫХ О ТЕХНОГЕННОЙ ОБСТАНОВКЕ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Иванов А.В.

д.т.н., проф., зав. каф. ИС Арсирий Е.А.

Одесский национальный политехнический университет, УКРАИНА

АННОТАЦИЯ. На основе выявленных особенностей анализа данных о техногенной обстановке урбанизированных территорий предложено использование геоинформационных технологий для визуализации зон действия поражающих факторов в случае реализации аварии на потенциально опасном объекте, что позволит повысить эффективность классификации «объектов заботы».

Введение. Изучение данных о техногенной обстановке урбанизированных территорий свидетельствует об увеличении числа потенциально опасных объектов (ПОО) в пределах городов и уменьшении расстояния от них до зон проживания человека [1]. Поэтому актуальной становится задача анализа влияния этих ПОО на окружающие объекты с целью их классификации по степени риска получения отрицательных последствий и принятия решения о комплексе мер по уменьшению вероятности возникновения аварийных ситуаций на ПОО.

Цель работы. Целью данной работы является выявление особенностей анализа пространственно-распределенных данных мониторинга Гоструда техногенной обстановки ПОО в урбанизированной зоне и обоснования применения моделей динамики аварийной ситуации на ПОО совместно с геоинформационными технологиями ее визуализации для увеличения эффективности принятия управленческих решений классификации «объектов заботы».

Основная часть работы. Анализ данных о техногенной обстановке для выявления «объектов заботы» (т. е. тех объектов, которые могут попасть в зону действия поражающих факторов аварийной ситуации от ПОО, например человек, имущество физических и юридических лиц, элементы экосистемы и т.д.) предполагает, что мы будем обрабатывать пространственные данные, которые и являются основой информационного обеспечения геоинформационных систем. Под географической информационной системой (ГИС) в общем случае понимают систему сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах [2]. ГИС позволяют оперировать не только с координатными данными (местоположение в установленной системе координат) об объекте, но, что не менее важно, и с атрибутивными (совокупностью его семантических характеристик: количественных и качественных значений).

Особенностью данных о техногенной обстановке урбанизированной территории является то, что часть этих данных уже имеется в базах данных органов государственного управления и муниципальных служб, например определены местоположения ПОО (согласно Государственному реестру ПОО Украины) и характер распределения плотности населения в жилищных районах (справочные данные). Некоторое количество данных, включающих в себя имманентные характеристики ПОО (например, количество ядовитых веществ), климатические характеристики (температура воздуха, скорость ветра) могут быть получены оперативным путем у соответствующих органов: руководителя предприятия, Гидрометеоцентра, Гоструда, Государственной службы по чрезвычайным ситуациям (оперативные данные).

Однако большое значение для нас имеют данные, получаемые только расчетным путем на основе моделей динамики аварийной ситуации на ПОО, которые и определяют расстояния действия поражающих факторов (например, ударной волны) от очага поражения (расчетные данные). При чем, в зависимости от количественных значений (интенсивности действия) поражающего фактора на различных расстояниях от ПОО, используя пороговые значения, определяют характер травм у человека и повреждения имущества юридических и физических лиц, а также элементов экосистемы (качественные характеристики).

Основные методы, применяемые для определения техногенной обстановки на ПОО можно условно разделить на качественные, определяющие причины, характер аварии, пути ее развития; и количественные, оценивающие риск возникновения аварии на ПОО, зоны действия поражающих факторов и значения их интенсивности в зависимости от удаления от ПОО. К первой группе методов можно отнести сценарный подход, карты контроля безопасности, предварительный анализ опасностей, «Анализ видов, последствий и критичности отказов (АВПКО)», «Анализ видов отказов и последствий (АВОП)» (*FMEA – Failure Modes and Effects Analysis*), *HAZOP*-анализ, методы учета человеческого фактора (*THERP, HCR, DNE, MAPPS*) и др. [3]. Ко второй группе – методы «древа событий» (*ETA*) и «древа отказов» (*FTA*), различные модели распространения загрязняющих веществ в окружающую среду (гауссовские, модели осаднения), действия поражающих факторов и т.п. Кроме того, имеются значительные базы данных обо всех крупных аварийных ситуациях (*MHIDAS, FACTS, NTSB, MARS*), доступные в режиме онлайн, которые позволяют учесть критичные ошибки и не допускать их в будущем.

Однако, следует отметить, что, несмотря на хорошо разработанный инструментарий анализа рисков возникновения аварии на ПОО и прогнозирования динамики ее развития, на данный момент он в ограниченной мере применяется для оценки техногенной обстановки урбанизированных территорий (несмотря на успехи в области составления карт загрязнений воздуха, почв и воды), выявления зон повышенного или неучтенного ранее риска, а также наложения действия одного ПОО на другой, что инициирует эффект «домино».

Мы считаем, что одним из способов решения перечисленных проблем анализа справочных, оперативных и расчетных данных о техногенной обстановке урбанизированных территорий, является применение геоинформационных технологий, позволяющих визуализировать пространственные данные с отображением атрибутивной информации о необходимых объектах, что немаловажно для решения задачи классификации «объектов заботы» и повышения эффективности принятия управленческих решений о повышении уровня техногенной безопасности территорий города.

Выводы. Таким образом, проанализированы особенности пространственно-распределенных данных о техногенной обстановке урбанизированных территорий и обосновано применение геоинформационных технологий для визуализации результатов моделирования динамики аварийных ситуаций на ПОО. Для построения информационной технологии визуализации этих данных и составления карты уровней техногенной безопасности нам необходимо выделить следующие задачи:

1. Анализ существующих методов анализа уровня техногенной безопасности ПОО и обоснованный выбор направления научных исследований;
2. Выбор моделей динамики развития аварийной ситуации для определенного вида ПОО и разработка расчетного модуля, позволяющего на основе введенных оператором данных рассчитать размеры зон действия поражающих факторов.
3. Обоснованный выбор и определение структурных компонентов комплексной геоинформационной системы, которая будет использована для нанесения полученных размеров зон действия поражающих факторов на карту урбанизированной территории.
4. Проведение моделирования на основе разработанного продукта и построение карты уровней техногенной безопасности выбранной урбанизированной территории.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Vasiutynska K. Development of the method for assessing the action zones of hazards in an emergency at a city filling station using geoinformation technology [Text] / Vasiutynska K., Arsirii O., Ivanov O. // Technology audit and production reserves. – 2017. – Vol. 6, No 3 (38). – P. 29-38. – Available at: <http://journals.uran.ua/tarp/article/view/119505>
2. Википедия. Геоинформационная система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Геоинформационная_система
3. Екологічний ризик: методологія оцінювання та управління: Навч. посібник [Текст] / Г.В. Лисиченко, Г.А. Хміль, С.В. Барбашев, Ю.Л. Забулонов, Ю.С. Тищенко. – К.: Наук. думка, 2014. – 328 с. – ISBN-978-966-00-1417-6