

ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ТЕХНОГЕННОГО РИСКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В.В. Курохтин., А.В. Триворнов

Сибирский Государственный технологический университет
Институт вычислительного моделирования СО РАН

Сибирский регион относится к району повышенной опасности возникновения ЧС техногенного и природного характера и воздействия поражающих факторов на население, экономические объекты и окружающую среду. Общая площадь территории региона, в пределах которой возможно воздействие поражающих факторов от всех потенциальных источников ЧС как техногенных так и природных, превышает 3000 тыс. км², что составляет 65% территории региона; 53% населения находится в зонах риска. Причем наиболее опасным по степени риска возникновения ЧС является Красноярский край, в пределах которого 66% населения края (1,3% населения России) проживает в зонах возможных ЧС¹.

Проблема оценивания индустриального риска в таком регионе является очень актуальной. В последние годы много написано научных статей относительно оценки **объектового риска**, методы оценки и прогнозирования которого стали развиваться в начале 70-х годов прошлого столетия по мере роста общественного понимания опасностей ядерной энергетики, ракетно-космических систем, химических производств. В настоящее время за рубежом теория риска находит широкое применение при проектировании потенциально опасных объектов, разработке комплексных мероприятий по обоснованию и обеспечению приемлемого уровня безопасности.

Что же касается муниципальных территорий и образований и более крупных территорий, таких как субъекты РФ работ, по оценке риска крайне мало². Для **оценки риска территорий** необходимо знать потенциальные опасности и риски на промышленных объектах. Необходимы данные по реципиентам риска (население) и конкретной обстановки (метеоданные, вероятность их проявления и т.п.).

Применение геоинформационных технологий и разномасштабных карт в сочетании с методами оценки обстановки позволит более объективно оценить территориальный риск как на региональном так и на объектовом уровне. Достоверная оценка территориального риска позволит сформировать более гибкую и эффективную политику обеспечения безопасности населения и территории на всех уровнях управления.

¹ *Акимов В.А., Козлов К.А.* Оценка природной и техногенной опасности субъектов Сибирского региона России // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях.-2000.- №5. - С.229-241. *Безопасность России.* Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Функционирование и развитие сложных народнохозяйственных, технических, энергетических, транспортных систем, систем связи и коммуникаций (в 2 частях). - М.: МГФ Знание, 1998. Ч.1. - 448 с., Ч.2. – 416 с

² *Акимов В.А., Козлов К.А., Шахраманьян М.А.* Оценка природной и техногенной безопасности России: теория и практика. – М.: ФИД Деловой экспресс, 1998. – 218 с.

В нашей работе в качестве рабочего инструмента для **оценивания территориального техногенного риска** мы используем систему ArcMap GIS, которая является серией продуктов ARC/INFO, разработанной Институтом исследования окружающей среды (ESRI) в Калифорнии (США) и в настоящее время является лидирующим пакетом ГИС. Возможность работы с данной системой была предоставлена МЧС Красноярского края. Опорные картографические слои для выполнения данного исследования были предоставлены лабораторией Интеллектуальных информационных систем ИВМ СО РАН.

Идея интеграции геоинформационной системы с моделями распространения опасных химических веществ и взрывов не нова³. Но меняются средства ГИС, совершенствуются методики оценки последствий аварий.

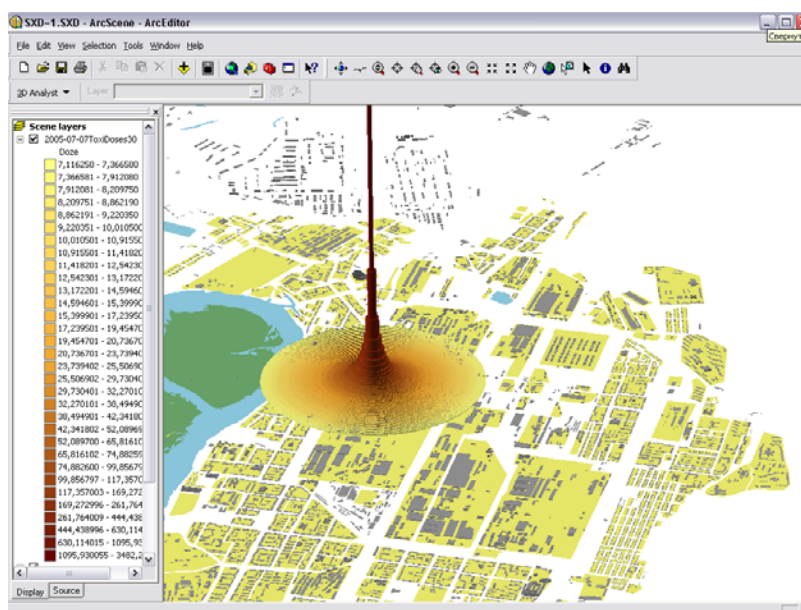


Рис. 1. - Отображение последствий химической аварии в ГИС

На первом этапе была написана программа в Visual Basic, позволяющая результаты расчета по программе «Токси» по расчету последствий химических аварий экспортировать формат географической информационной системы, и воспроизводить их на картах с несколькими тематическими слоями (рис.1). Следующим шагом для нас является наложение полей концентрации и плотности населения для получения индивидуальных и коллективных доз.

На втором этапе для выявления областей с высоким риском возникновения чрезвычайных ситуаций необходим совместный учет ряда факторов, в том числе плотности населения, потенциальные источники угрозы, вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций, а также других данных характеризующих территорию. (Рис.2).

³ Ноженкова Л.Ф. Экспертные геоинформационных системы по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций // Вычислительные технологии.-1999.-Т.4-С.111-118.

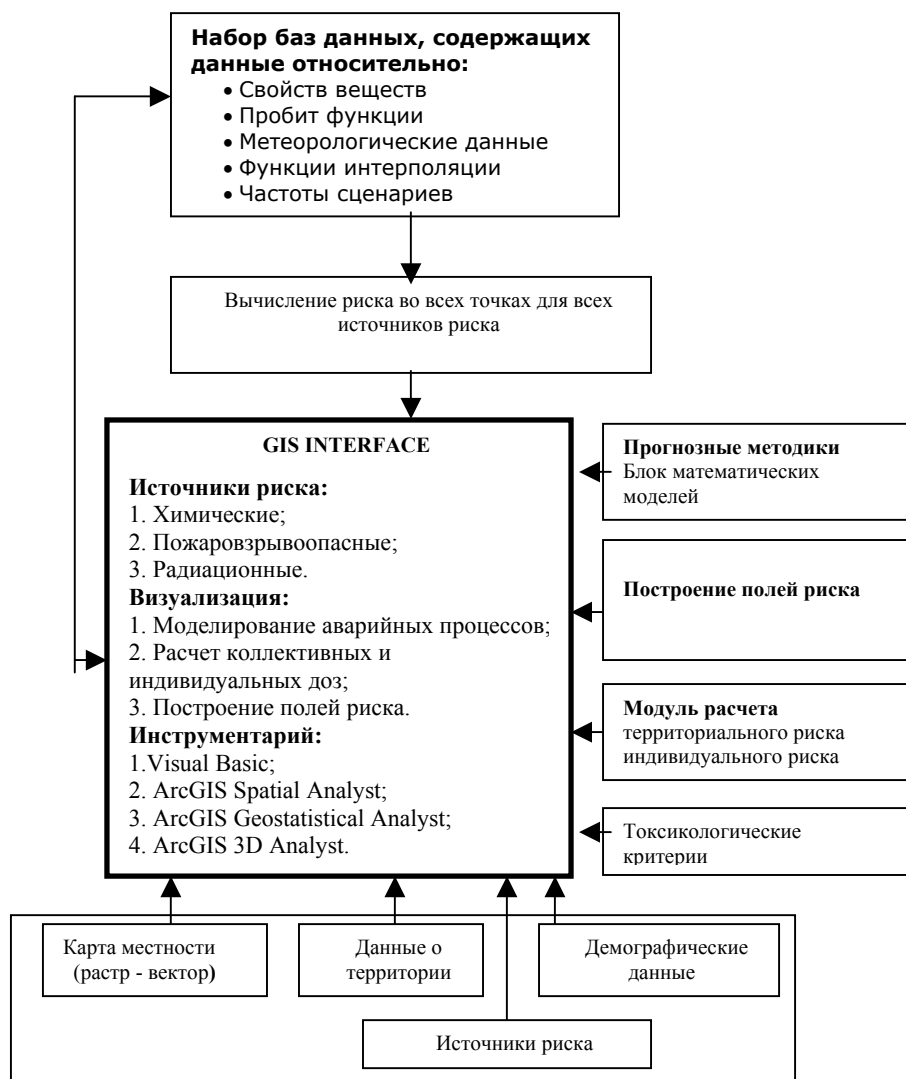


Рис. 2 - Схема оценки территориального техногенного риска с применением ГИС

В работе мы используем модули Spatial Analyst, Geostatistical Analyst и 3D Analyst. Их совместное использование позволит получить карту техногенного территориального риска. В нашей работе каждый из модулей будет использован:

- **ArcGIS Spatial Analyst** использовался при оценке плотности населения на данной территории.
- **ArcGIS Geostatistical Analyst** использовался для создания карты вероятности, что позволило выделить области на которых наиболее вероятно возникновение чрезвычайных ситуаций.
- **ArcGIS 3D Analyst** использовался для объединения данных по плотности населения, распределения источников техногенной опасности, вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций в результирующую карту общей оценки территориального риска техногенных чрезвычайных ситуаций и возможных последствий.

Комбинируя эти компоненты на математической основе (используя средства геоанализа ArcGIS), можно получить новую, более полную картину

распределения территориального риска техногенных чрезвычайных ситуаций, а также оценить возможные последствия при их возникновении.

Развитие предложенной информационной системы с использованием наивысших технологических стандартов позволит обеспечить эффективную поддержку принятия решений в сфере управления техногенной безопасностью и управления риском не только органами власти, но также и жителями в соответствии с их нуждами и требованиями.

Хочется поблагодарить В.В. Ничепорчука за помощь в работе и полезные замечания.