

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ОБЪЁМНОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СРЕДСТВАМИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ОБЪЕКТОВ

Жиромская О. Ф.

*Филиал БНТУ «Минский государственный
архитектурно-строительный колледж», Минск, Беларусь.
mgask@bntu.by*

Аннотация: Описанный метод трехмерного пространственного моделирования обеспечивает достаточно эффективное и адекватное представление объемных процессов в атмосферном воздухе и оценку их влияния на состояние окружающей среды при строительстве объектов.

Ключевые слова: пространственное моделирование, геоинформационные системы, оценка воздействия на окружающую среду.

Возможности, предоставляемые геоинформационными технологиями при оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) проектируемых объектов, обеспечивают основу для более оперативного, разумного и рационального планирования размещения объектов ОВОС. При использовании географических информационных систем (ГИС) значительно возрастают возможности обработки больших объемов информации, что необходимо для комплексного системного подхода к осуществлению ОВОС. Важной составляющей ГИС является возможность статистического анализа и моделирования различных процессов.

Предлагаемый метод дискретного трехмерного моделирования средствами ГИС обеспечит эффективное определение переноса различных загрязняющих веществ в атмосфере, выявление территорий, в пределах которых совокупное воздействие различных природных и антропогенных факторов может вызвать увеличение рисков формирования определенных социально значимых патологий, что позволит оперативно принимать управленческие решения по реализации превентивных мер, направленных на снижение уровня соответствующих рисков. (углубленный целевой мониторинг, превентивные меры и т. д.), которые будут иметь значительный экономический и социальный эффект как на местном, так и на региональном уровнях, а также в

E-mail address: editor@centralasianstudies.org

(ISSN: 2660-6844). Hosting by Central Asian Studies. All rights reserved..

национальном масштабе.

Такие системы, ориентированные на задачи ситуационного моделирования, могут эффективно использоваться при проведении мероприятий по оценке воздействия на окружающую среду для проектируемых и строящихся промышленных объектов.

Однако использование ГИС при проведении ОВОС часто ограничивается электронной картографией, т. е. оцифровкой готовых бумажных оригиналов. Часто отсутствует интеграция (наложение) с использованием ГИС различных источников пространственной информации для создания новых карт. Инструменты моделирования используются плохо.

Современные программные средства ГИС развиваются по пути упрощения пользовательского интерфейса и ориентированы в основном на естествоиспытателей, не требуя глубоких знаний в области программирования. Поэтому необходимо более широко и полно использовать ГИС для решения экологических проблем.

Стоит отметить, что трехмерное моделирование является одной из составляющих ВМ-технологий. Это делает приложение актуальным и целесообразным.

В будущем, благодаря эффективному обмену данными и информацией между ВМ и ГИС-системами, мы сможем оптимизировать планирование, проектирование и техническое обслуживание объектов, снижая негативные социальные, экономические и экологические последствия [1].

Для создания пространственной модели в качестве объекта использовали процесс распространения условного поллютанта в воздухе, выбрасываемого через выхлопную трубу котельной, расположенной вблизи жилого микрорайона в г. Минске. Инструментом для реализации метода был набор программных средств в составе среды ArcView GIS 3.2a с модулями расширения Spatial Analyst 2.0a и 3D Analyst 1.0.

Используя топографическую основу спутникового снимка территории г. Минска с помощью ArcView, была построена векторная пространственная модель исследуемого участка территории с применением основных природных элементов поверхности и зданий различного назначения. Затем в эту модель были добавлены проекции исходных точек для измерения концентрации условных загрязняющих веществ на разных высотах.

Далее на основе двумерной пространственной модели с помощью модуля 3D Analyst была создана триангуляционная модель земной поверхности с особенностями рельефа и нанесены расположенные на ней объекты (рис. 1.).

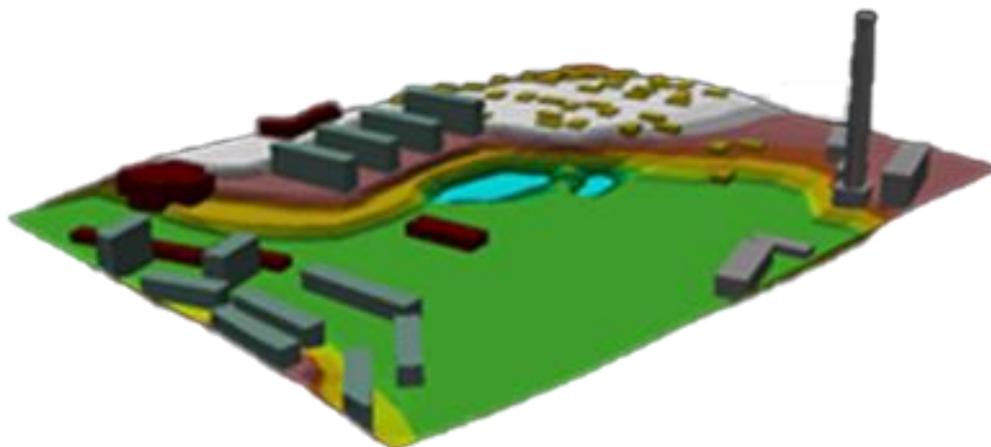


Рис. 1. Объемная пространственная модель исследуемого участка территории

С помощью модуля пространственного анализа регулярные поверхности были интерполированы по значениям в реперных точках. Используя инструменты модуля 3D Analyst, изображения этих поверхностей были интегрированы в трехмерную пространственную модель.

С помощью комплекса идентифицируются точки и строятся поверхности с равными значениями расчетной концентрации условного загрязнителя.

Следует отметить, что ограниченное количество реперных точек и высот, а также значительный разброс значений обусловили определенную аппроксимацию, условность моделей. Очевидно, что при соответствующей коррекции исходных данных точность моделирования возрастет.

Объединение плоских (двумерных) пространственных моделей в единую объемную (трехмерную) пространственную модель позволило идентифицировать точки с равными значениями расчетных концентраций условных загрязняющих веществ и сформировать поверхности, состоящие из таких точек (рис. 2.).

Сервисные средства программного комплекса обеспечивали лучший вид трехмерных моделей в процессе визуализации и анализа (рис. 3.). Следует отметить, что ограниченное количество исходных точек и высот, а также значительный разброс значений обусловили известную приближенность, условность моделей. Тем не менее, очевидно, что при соответствующей коррекции входных данных точность моделирования возрастет [2, 3].

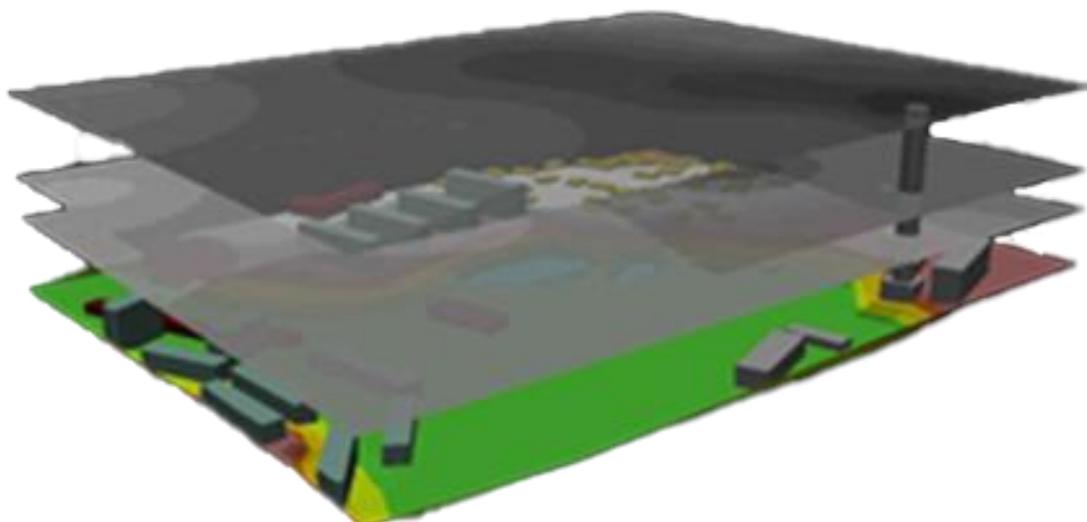


Рис. 2. Интегрированная пространственная модель распределения условного поллютанта в воздухе

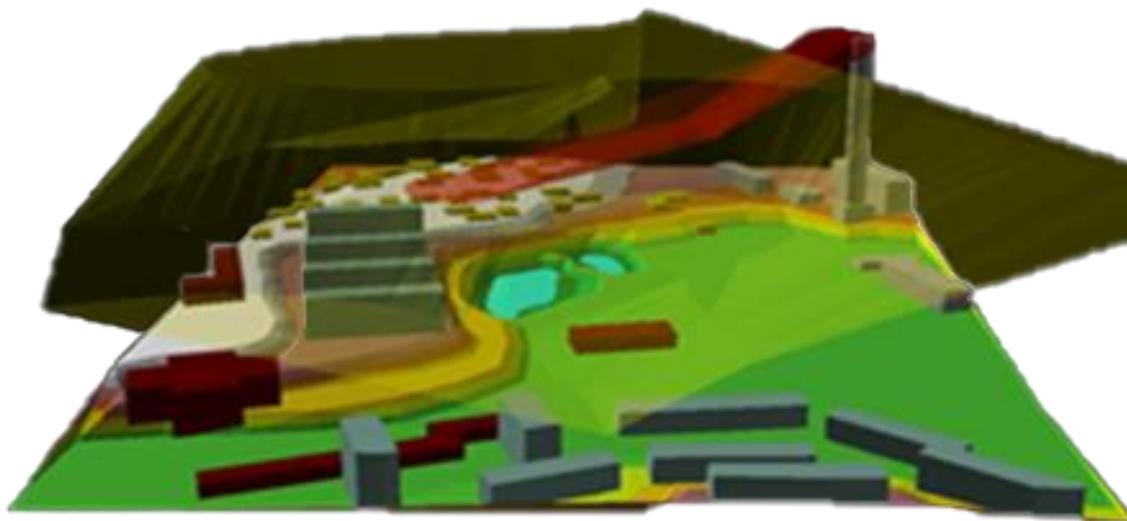


Рис. 3. Совмещение объемных моделей поверхностей с различными значениями расчетных величин

При проектировании промышленных и энергетических объектов, деятельность которых связана с выбросами различных загрязняющих веществ в окружающую среду, часто возникает необходимость заранее оценить характер и степень воздействия таких выбросов на прилегающие территории. ГИС-технологии предоставляют программные средства, позволяющие согласовывать масштаб таких моделей с масштабами растровых и векторных пространственных моделей, созданных на топографической основе, и геокодировать их [4].

Анализируя розу ветров в исследуемой местности и определяя преобладающие направления ветра в разные периоды, используя этот метод, можно выявить территории и объекты с наиболее неблагоприятным прогнозом, что позволит оперативно принимать решения о мерах по минимизации негативного воздействия на население и окружающую среду. Изменяя топографическую точку отсчета при синхронизации масштабов, исследователь может разместить проектируемый объект на любой территории и проанализировать необходимые параметры для каждого варианта.

Таким образом, предлагаемый метод пространственного анализа, основанный на технологии географических информационных систем и, в частности, объемного моделирования, может быть использован в исследованиях, связанных с оценкой тенденций развития различных процессов в воздухе и их влияния на окружающую среду и здоровье населения.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что описанная методология может быть эффективно использована при анализе воздействия на окружающую среду как существующих, так

и проектируемых объектов народного хозяйства.

Список литературы

1. Бубнов, В.П. Решение задач экологического менеджмента с использованием методологии системного анализа: монография / В.П. Бубнов, С.В., Дорожко, С.А. Лаптёнок. – Минск: БНТУ, 2009. – С.266.
2. Лаптёнок С.А. Пространственное моделирование экологических процессов средствами географических информационных систем. Учебно-методическое пособие – Минск: «ИВЦ Минфина», 2020. – С. 112.
3. Морзак, Г.И. Пространственное моделирование в промышленной и социальной экологии / Г.И. Морзак, С.А. Лаптёнок. – Минск: БГАТУ, 2011. – С. 210.
4. Сердюцкая, Л.Ф. Техногенная экология: математико-картографическое моделирование / Л.Ф. Сердюцкая, А.В. Яцишин. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – С. 232.