

УДК 004.942

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ДАННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Сажко С. Ю.

д.т.н., проф. кафедры. ИС Арсирий Е.О.

Одесский Национальный Политехнический Университет, УКРАИНА

АННОТАЦИЯ. Рассматриваются особенности визуализации пространственно-распределенных данных экологического мониторинга городской среды с помощью открытых геоинформационных систем. Показано, что комплексное использование автоматизации методик расчета загрязнения и визуализации с помощью ГИС поможет решить большинство вопросов, связанных с контролем уровня загрязнения атмосферного воздуха, предупреждением и предотвращением чрезвычайных ситуаций, а также обеспечение прогнозами экологической обстановки.

Введение. Обострение экологической ситуации на нашей планете создает необходимость ежедневного наблюдения за качеством окружающей среды. При этом ведущая роль отводится решению задач городского экологического мониторинга для получения комплексной оценки экологической ситуации в городе на базе интеграции всех видов данных, поступающих от различных организаций. Анализ существующих систем сбора экологических данных позволил выделить разрозненность и бессистемность деятельности городских природоохранных организаций и как следствие отсутствие комплексных оценок и прогнозов развития экологической обстановки. Для эффективного использования накапливаемых пространственно-распределенных данных экологического мониторинга необходима организация их комплексной обработки на основе использования методов моделирования и визуализации с привязкой к возможностям современных геоинформационных систем (ГИС).

Цель и задачи работы. Целью данной работы является анализ возможностей использования открытых геоинформационных систем для сбора, обработки и визуализации данных экологического мониторинга городской среды для определения уровня экологической безопасности на основе решения задач, связанных с контролем уровня загрязнения атмосферного воздуха, прогнозирования экологической обстановки, предупреждения и предотвращения чрезвычайных ситуаций. Для достижения поставленной цели в работе с одной стороны анализируются возможности автоматизации получения, накопления, хранения и обработки данных о концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе содержащихся в выбросах городских предприятий, а с другой стороны рассматривается современное состояние исследований и разработок в области векторных и растровых геоинформационных систем (ГИС) при их использовании для решения задач экологического мониторинга.

Основная часть работы. Для оценки и анализа состояния загрязнения атмосферы применяются ряд методик расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. В соответствии с методиками расчета используются различные показатели, таких как данные об источниках выбросов загрязняющих веществ, скорости и направление ветра, температура воздуха, данные о местности распространения загрязнения, территориальном расположении и другими параметрами, напрямую зависящие от источника загрязнения и методики расчета, что позволяет оценить уровень загрязнения отдельной примесью или выполнить оценку фоновый уровень загрязнения атмосферы [1].

К примеру, основой модели расчета приземных концентраций является «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий», позволяющая учитывать текущие метеорологические параметры, влияющие на рассеивание вредных веществ в атмосфере. Данную методику можно автоматизировать, используя методы математического моделирования процессов рассеяния примесей в атмосферном воздухе. Математическое моделирование предполагает наличие достоверных данных о метеорологических особенностях и параметрах выбросов, а ГИС предоставляет возможность визуально оценить результаты. В данном случае ГИС позволит получить наибольшую отдачу от информации: проводить сбор, хранение, анализ и картирование любых данных об объектах и явлениях на основе их пространственного положения. Так же можно автоматизировать и другие методики расчетов концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, в зависимости от источников загрязнения и входных данных [2].

В случае с контролем выбросов загрязняющих веществ источниками загрязнения предприятия в атмосферу данное решение является наиболее рациональным и удобным, ведь такая система предназначена для расчета и анализа концентраций загрязняющих веществ в атмосфере с учетом параметров источников выбросов и метеорологической обстановки, наглядного отображения результатов и составления форм отчетности, при этом не требующая от персонала ручного проведения расчетов, тем самым экономя временные ресурсы. Эти современные ГИС обеспечивают интеграцию баз данных и операций над ними, таких как их запрос и статистический анализ с мощными средствами представления данных, результатов

запросов, выборок и аналитических расчетов в наглядной легко читаемой картографической форме. Структурно ГИС включает в себя пять ключевых составляющих: аппаратные средства, программное обеспечение, данные, исполнители и методы: Аппаратные средства;

Программное обеспечение ГИС содержит функции и инструменты, необходимые для хранения, анализа и визуализации географической (пространственной) информации;

Данные. Данные о пространственном положении (географические данные) и связанные с ними табличные данные. В процессе управления пространственными данными ГИС интегрирует пространственные данные с другими типами и источниками;

Исполнители. Пользователями ГИС могут быть как технические специалисты, разрабатывающие и поддерживающие систему, так и обычные сотрудники (конечные пользователи), которым ГИС помогает решать текущие каждодневные дела и проблемы;

Методы. Успешность и эффективность (в том числе экономическая) применения ГИС во многом зависит от правильно составленного плана и правил работы, которые составляются в соответствии со спецификой задач и работы каждой организации.

В последние десять лет во всем мире активно развиваются две свободно распространяемые платформы: *Quantum GIS (OGIS)* и *gvSIG*. *Quantum GIS (OGIS)* – открытая ГИС-платформа, за счет использования кроссплатформенного инструментария *OT OGIS* доступна для большинства современных платформ, поддерживает векторные и растровые форматы, а также способна работать с данными, предоставляемыми различными картографическими Web-серверами и многими популярными базами пространственной информации. Функциональность *OGIS* может быть развита посредством создания модулей расширения на языках *C++* или *Python*. *OGIS* имеет одно из наиболее развитых сообществ в среде открытых ГИС. При этом количество разработчиков постоянно увеличивается, чему способствуют хорошая документация по процессу разработки и удобная архитектура.

gvSIG – свободная ГИС-платформа с открытым исходным кодом, предназначенная для создания, редактирования, анализа векторных карт. Это программный продукт с исходным кодом, распространяющийся под лицензией GPL, что, в конечном счете, позволяет вносить в него свои изменения и добавлять новые функции, а так же работает в большинстве распространенных операционных систем: *Windows, Linux, OSX* [3].

Стоит отметить, что в отличие от *QGIS*, которая рассматривается как продукт широко профиля, *gvSIG* ориентирована на территориальное управление, ведение сельского хозяйства, археологию и другие специализированные ГИС. Но для областного, более масштабного уровня, перспективным является использование *QGIS*.

Проанализировав ситуацию разнообразия и специфику ГИС-платформ, можно сделать вывод, что, рассмотренные ГИС платформы успешно подходят для решения поставленной задачи, а именно модифицируя существующие ГИС под решение специфических задач экологического мониторинга, можно достичь высоких результатов, а разработанная ГИС станет достаточно мощным инструментом для решения экологических проблем.

Выводы. В результате исследования выяснилось, что работа экологического мониторинга является весьма трудоемким процессом, требующим значительных временных затрат. В ходе работы могут возникать различные неудобства, как: плохая структурированность выполняемой работы, большой объем «бумажных» данных, нецентрализованное хранение информации, отсутствие наглядности данных, трудности пространственного восприятия источников загрязнения при работе, отсутствие возможности оперативно отслеживать экологическую ситуацию. Проанализировав возможности существующих свободно распространяемых открытых ГИС, пришли к выводу, что для повышения эффективности трудового процесса необходимо внедрение на предприятии специализированной геоинформационной системы, позволяющей максимально решить все описанные выше проблемы. Она должна, по возможности, охватывать весь процесс мониторинга состояния атмосферы окружающей среды, оперативно отражать ход работ и наблюдаемую ситуацию, помогать сотрудникам в решении повседневных задач, обеспечить перенос основной трудоемкости работы с расчетных задач на аналитические задачи, обеспечивать однократность ввода информации в систему и многократность ее использования всеми заинтересованными пользователями и, таким образом, исключение дублированной работы персонала, улучшить наглядность представления информации путем отображения информации на карте, повысить достоверность предоставляемой информации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Попов В. Г., Яковбайлик О. Э. Разработка модели геоинформационной аналитической Интернет-системы для задач мониторинга и анализа состояния региона. 2009. Т. 17. № 12. С. 39–44.
2. Бугаевский, Л. М. Геоинформационные системы / Л. М. Бугаевский, В. Я. Цветков. – М. : Златоуст, 2000. – 222 с.
3. Яковбайлик О. Э., Попов В. Г. Технологии для геоинформационных Интернет-систем // Вычислительные технологии. 2009. Т. 14. № 6. С. 116–126.