

УДК 004.09

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-РАСЧЕТНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ QGIS

Марков И.Р., студент гр. ПИб-211, IV курс

Научный руководитель: Глебова Е.А., ст. преподаватель

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Для проведения экологической разведки местности могут использоваться различные измерительные приборы. Один из таких приборов, который позволяет измерить концентрацию различных веществ в воздухе – Газоанализатор. После проведения замеров современным газоанализатором Soarability Sniffer4D v2, были получены обширные данные о составе воздушной среды – концентрацииmonoоксида углерода, оксида азота, оксида серы, углеводородов, а также данные о температуре, влажности и давлении.

Прибор производил замеры в штатном режиме, создавая новую запись каждую секунду. Замеры производились в течении одного дня в разные месяцы одного года. После получения данных возникла проблема обработки и визуализации полученных данных. У Газоанализатора есть собственное встроенное ПО - Sniffer4D Mapper – программное обеспечение для визуализации и анализа данных [1]. Но работа с информацией в нём ограничена, оно позволяет наложить полученные данные на карту, но не позволяет их изменять и проводить более глубокий анализ. Поэтому при использовании этой программы невозможно в полной мере произвести оценку полученных данных.

Для решения этой проблемы было решено использовать GIS систему для удобного отображения данных на карте. GIS система – это информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственное координированных данных [2]. Рассматривались различные готовые решения – ArcGIS, QGIS и GRASS.

ArcGIS Разрабатывается Esri (Environmental Systems Research Institute) с 1969 года. Он является лидером на рынке ПО GIS, предоставляя возможности для работы со всеми возможными пространственными форматами, имеет мощные функции для визуализации данных, а также возможность работать в облаке. Главной отрицательной чертой программы является её стоимость – она распространяется по подписке, стоимость которой начинается от 100 долларов.

GRASS разрабатывается с 1982 года при участии правительства США, научно-исследовательских институтов и компаний. GRASS включает средства для пространственного моделирования, визуализации растровых и векторных данных, управления геоданными и их анализа, для обработки данных дистанционного зондирования Земли и аэрофотоснимков. Он распространяется с открытым исходным кодом полностью бесплатно.

QGIS — свободная кроссплатформенная геоинформационная система, разрабатываемая с 2002 года. Она была написана на python и C++ с использованием фреймворка Qt. На данный момент он является полноценным аналогом коммерческих GIS систем, предоставляет возможности работы со всеми популярными типами пространственных данных, с широкими возможностями визуализации. QGIS имеет открытый исходный код и для него написано более 1000 различных расширений, которые позволяют изменить работу программы для решения специфических задач.

Таблица, полученная в результате сравнения GIS систем представлена далее (Таблица 1)

Таблица 1 – Результаты сравнения популярных GIS систем

Критерий	ArcGIS	QGIS	GRASS GIS
Тип лицензии	Проприетарная (платная)	Open-Source (GPL, бесплатно)	Open-Source (GPL, бесплатно)
Год создания	1969 (Esri)	2002	1982
Интерфейс	Графический (ArcGIS Pro)	Графический (Qt),	Консольный + базовый GUI
Основное назначение	Профессиональный GIS, картография, анализ	Универсальный GIS, альтернатива ArcGIS	Научные расчёты, растровый анализ, моделирование
Визуализация карт	Лучшая (StoryMaps, 3D-рендеринг)	Хорошая (менее продвинутая)	Базовая
Поддержка форматов	Shapefile, Geodatabase, KML, LiDAR	Shapefile, GeoJSON, PostGIS, WMS/WFS	Собственный формат + импорт/экспорт
Языки программирования	Python (ArcPy), JavaScript, R	Python, C++	Python, Bash, R
Расширяемость	Инструменты Esri, SDK	1000+ плагинов (GRASS, SAGA, GDAL)	300+ модулей (гидрология, геоморфология)

После сравнения различных геоинформационных систем было решено использовать QGIS из-за его возможности к расширению функционала, также на решение повлияло то, что он полностью бесплатен. Дополнительным преимуществом является совместимость с модулями расширения GRASS. Было решено написать программный модуль, который позволит удобно анализировать и визуализировать полученные с газоанализатора данные прямо внутри программы.

Расширение было решено написать на языке Python, как на более гибком и современном языке чем C++, который также поддерживается QGIS. Для хранения данных было решено использовать PostgreSQL с расширением PostGIS. Это позволит гораздо быстрее получать доступ к данным, что позволит оптимизировать работу расширения. PostGIS совместим с QGIS, и не требует каких-либо доработок [3].

В результате был разработан информационно-расчетный модуль для геоинформационной системы QGIS. Для его работы, его необходимо установить на QGIS последней версии. В данный момент он всё еще находится в разработке, но после того, как его создание будет полностью завершено его можно будет скачать из официального репозитория расширений QGIS.

После установки расширения необходимо выбрать данные, которые нужно будет анализировать. В данный момент поддерживаются только данные, полученные после проведения замеров газоанализатором Soarability Sniffer4D v2, но в дальнейшем планируется расширить функционал программы, и добавить поддержку данных с других газоанализаторов, что позволит получать более полные данные для оценки.

После выбора данных расширение проводит анализ данных и выводит полученные результаты в окно, в котором можно посмотреть графики, которые показывают изменение концентраций газов со временем, значение среднего, максимального и минимального измерения и другие статистические данные. Также, на основе существующих данных возможно произвести экстраполяцию на несколько значений вперед, чтобы предсказать изменение показателей в дальнейшем. В дальнейшем планируется добавить еще больше возможностей для анализа данных.

Все данные также можно отобразить на карте в главном окне QGIS для произведения визуального анализа данных. В окне расширения можно выбрать какие данные необходимо отобразить, а затем точки с соответствующими измерениями отобразятся на карте.

Таким образом расширение предоставляет широкий функционал для анализа данных, полученных с газоанализатора, для произведения дальнейшей оценки и принятия решений на основе полученной информации.

Список литературы:

1. Sniffer4D Mapper-The Data Visualization and Analytical Software [Электронный ресурс] // soarability.com : [сайт]. — URL: <https://www.soarability.com/sniffer4d-mapper-software> (дата обращения: 25.03.2025). – Режим доступа: свободный.
2. Р.В. Ковин, Н.Г. Марков Геоинформационные системы: учебное пособие / Р.В. Ковин, Н.Г. Марков. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008 — 175 с.
3. QGIS Project Руководство пользователя QGIS / QGIS Project [Электронный ресурс] // QGIS Документация: [сайт]. — URL: <https://docs.qgis.org/3.34/ru/docs> (дата обращения: 25.03.2025). – Режим доступа: свободный.