

УДК 504.4.054.

В. Г. Гайворонский; А. А. Романов, канд. техн. наук
(ИПМаш НАН Украины)

В. С. Кресин, канд.техн. наук; **В. В. Брук**, канд.техн. наук
(УКРНИИЭП)

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПОРТАЛА «ОТКРЫТЫЕ ДАННЫЕ»

В статье рассмотрены требования, предъявляемые к геоинформационным системам (ГИС) представления экологической информации для портала «Открытые данные». Представлен пример разработанной ГИС с использованием для создания векторных слоев инструментов корпорации Google (Maps, Earth Pro). Для представления геоинформационных данных использована подложка из карты формата Open Map. Использование карт формата Open Map, OpenStreetMap для портала «Открытые данные» позволит существенно уменьшить стоимость ГИС и обеспечит высокую точность отображения объектов.

Ключевые слова: геоинформационная система, экологическая информация, состояние окружающей природной среды, электронные документы.

Постановка и состояние проблемы. Концепция открытых данных в последнее время набирает популярность и поддержку во многих странах и региональных государственных администрациях. Суть концепции открытых данных состоит в опубликовании в интернете информации, которая связана с методами и результатами государственного управления территориальных и административных образований. Эта информация может публиковаться в виде электронных документов, без каких-либо ограничений дальнейшего их использования. Предполагается, что придание этим документам публичности поможет активизировать деятельность гражданского общества и повысить обоснованность и аргументированность предложений, направленных на совершенствование методов и принципов государственного управления.

Часть информации, относящейся к «Открытым данным», имеет территориальную привязку и может предоставляться на обозрение общественности в виде данных геоинформационной системы (ГИС). К таким данным следует отнести экологическое состояние водных

объектов, локализацию коммунальных и промышленных сбросов возвратных вод, качество атмосферного воздуха, локализацию вредных промышленных выбросов, экологическое состояние участков земли, выставленных на продажу или аренду, состояние дорог и наличие мест повышенной транспортной аварийности, а также многое другое [1].

Цель работы – разработка концепции ГИС представления экологической информации для портала «Открытые данные». Разрабатываемая ГИС должна обладать следующими специфическими особенностями:

- высокой разрешающей способностью;
- высокой производительностью (возможность обслуживать одновременно несколько сотен пользователей);
- оперативным поддержанием актуальности информации, представленной в ГИС;
- наличием эффективной подсистемы поиска;
- возможностью пополнения и обработки исходных данных;
- наличием эффективной подсистемы анализа данных;
- наличием удобной подсистемы визуализации данных.

Результаты исследований. Для представления экологической информации необходимо обеспечить удобный формат и достаточно крупный масштаб карты для ГИС. В условиях Украины эта задача может решаться двумя способами.

Первый способ – это создание собственной карты на основе аэрофотосъемки в масштабе 1 : 10000. На решение этой задачи, для изготовления карты Харьковской области потребуется примерно два года и более 10 млн грн. При этом установить, какое количество объектов (дорог, улиц, домов, земельных участков и водоемов) будет нанесено на карту, а также определить степень ее актуальности на момент окончания работ крайне затруднительно. Полученная карта будет защищена авторскими правами, и право на ее изменение будет принадлежать заказчику.

Второй способ состоит в использовании карт в формате Open Map, OpenStreetMap [2]. Это некоммерческий веб-картографический проект по созданию силами сообщества участников-пользователей интернета подробной общедоступной и бесплатной географической

карты мира. Эти карты имеют свободную лицензию использования [3]. Актуальность информации на данных картах поддерживается интернет-сообществом на добровольных началах с использованием космических снимков Земли, находящихся в интернете, и индивидуальных средств позиционирования и трекинга. Такие карты могут иметь крупный масштаб (до 1 : 500).

Использование карт формата Open Map, OpenStreetMap для портала «Открытые данные» имеет ряд неоспоримых преимуществ:

- возможность бесплатного использования карт по открытой лицензии;
- постоянное поддержание актуальности информации силами интернет-сообщества;
- высокая потенциальная точность отображения объектов за счет использования меньшего масштаба карты;
- предлагаемый формат разработан специально для использования в интернете.

После выбора формата карты для ГИС необходимо обеспечить эффективный поиск объектов, нанесенных на нее.

Объекты, представленные на карте, делятся на две группы. К первой группе относятся объекты, которые вносятся интернет-сообществом. Ко второй группе относятся сами «Открытые данные».

Поиск данных, относящихся к первой группе, необходимо проводить в интернете, направляя запросы к глобальным провайдерам геоинформационных данных, таких как Google, Bing и Яндекс. По предлагаемой схеме необходимо проводить поиск объектов на картах OpenStreetMap по их адресам.

Данные, относящиеся ко второй группе, необходимо индексировать самостоятельно, вносить в базу данных ГИС и проводить поиск средствами портала «Открытые данные».

Геоинформационная система «Открытых данных» заполняется информацией, которая поступает из различных источников. Такими источниками могут быть, например, различные службы, занимающиеся наблюдением за загрязнением атмосферного воздуха, почв, качеством воды водных объектов в области (гидромет, водхоз, экологическая инспекция), мониторингом вредных промышленных выбросов и сбросов сточных вод. Также источниками информации могут быть

строительные и коммунальные предприятия, общественные организации и службы землеустройства и др.

Схема ГИС портала «Открытые данные» для представления экологической информации показана на рис. 1.

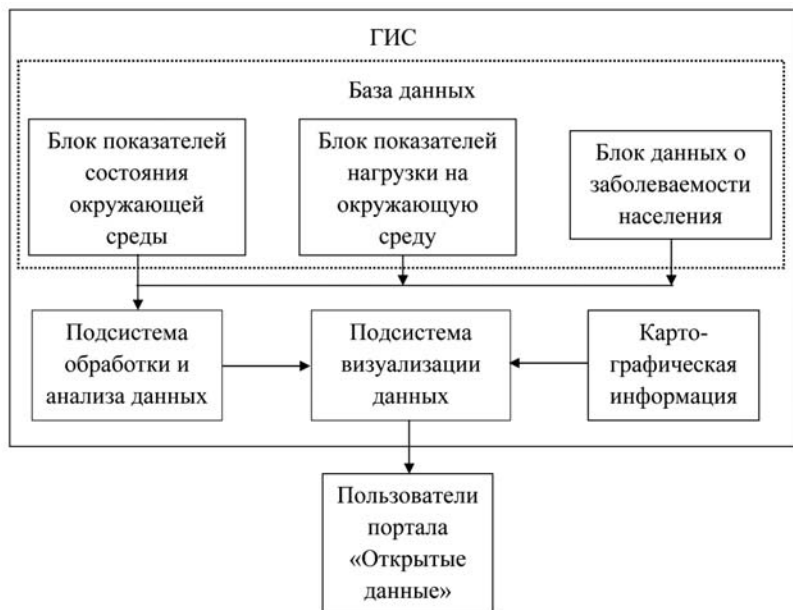


Рис. 1. Структурная схема ГИС для представления экологической информации

В схему разрабатываемой ГИС входит база данных, блок картографической информации, подсистема обработки и анализа данных и подсистема визуализации. База данных состоит из трех блоков. Два блока содержат собственно экологическую информацию о состоянии окружающей среды и о нагрузках на различные ее компоненты. Третий блок содержит информацию о заболеваемости населения. Необходимость включения в базу данных третьего блока связана с особым интересом общественности к вопросам зависимости заболеваемости населения от антропогенных нагрузок на окружающую среду.

В подсистеме обработки и анализа данных предполагается выполнение сопоставления показателей состояния окружающей среды с нормативными значениями, выявление тенденций в динамике показателей нагрузки и зависимостей показателей заболеваемости от состояния окружающей среды.

Для сбора многочисленных геоинформационных данных из различных источников необходимо унифицировать процесс обмена информацией. Данные должны быть представлены в формате, который хорошо приспособлен для обработки в информационных системах в интернете. Формат данных должен быть общедоступным и обладать большим информационным потенциалом. Для решения вышеизложенной задачи подходит формат представления ГИС-информации KML, KMZ. Этот формат принят в качестве основного геоинформационными провайдерами Google и Bing. Формат KML представляет собою трехмерное описание ГИС-объектов на языке XML, KMZ – его сжатая архиватором версия. В качестве инструментов для создания слоев ГИС-данных можно использовать инструменты, которые бесплатно предоставляются корпорацией Google (Maps, Earth Pro).

Рассмотренные форматы данных хорошо подходят для обмена информацией, но для организации индексирования и поиска необходимо разобрать файлы в формате XML и записать в SQL-базу данных.

В качестве баз данных, которые используются в составе ГИС, широко представлены Oracle, MS-SQL, PostgreSQL. Применение первых двух вариантов приведет к значительному удорожанию проекта. Одновременное гарантированное подключение 25 пользователей стоит более 1000\$ на пользователя. База данных PostgreSQL распространяется по свободной лицензии и имеет низкую стоимость владения, однако она плохо приспособлена для хранения графической информации (фотографий, видео, пиктограмм и др.) как элементов базы данных. Хранение элементов информации вне базы данных не позволяет обеспечить их целостность и, как правило, сопровождается неконтролируемой потерей данных.

Для обеспечения высокой устойчивости в работе ГИС за приемлемую стоимость поисковую систему предполагается реализовать на SQL-базе Fire-bird, которая поддерживает 64-битную реализацию,

способна обрабатывать сотни терабайт информации и распространяется по свободной лицензии.

Необходимость использования SQL-базы данных в ГИС определяется не только необходимостью организации эффективного поиска. Базу данных необходимо использовать для создания ролей, которые определяют права пользователей. После регистрации пользователи будут получать права на просмотр и редактирование определенных слоев данных. Большинство пользователей будут иметь статус гостя, что даст возможность поиска и просмотра всей незакрытой информации.

Представление данных в интернет будет проводиться с WEB-сервера ApacheHTTP Server, который, как и база данных, будет установлен на операционной системе Linux.

В настоящее время ГИС, которая удовлетворяет выше предложенным параметрам, проходит тестирование под названием NetDocsGIS. Ниже на картосхеме (рис. 2) представлены социальные организации Харьковской области. Геоинформационные данные размещены на подложке из карты формата Open Map.

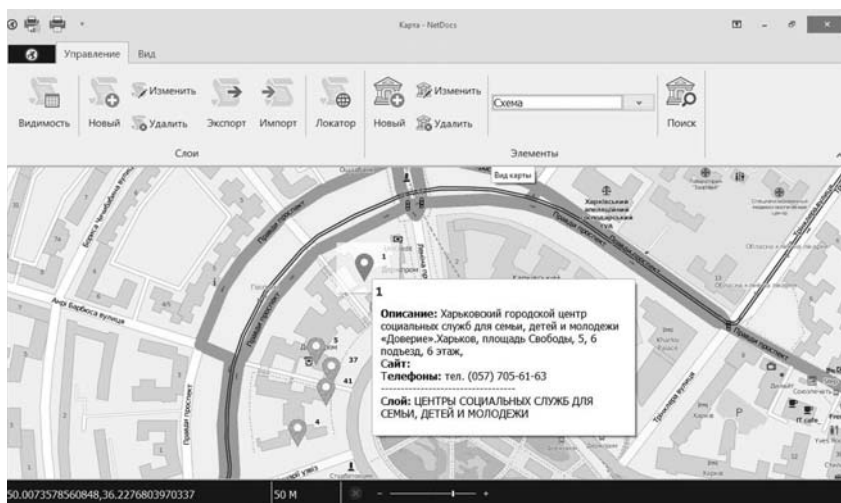


Рис. 2. Социальные объекты г. Харькова, представленные на карте формата Open Map в качестве подложки

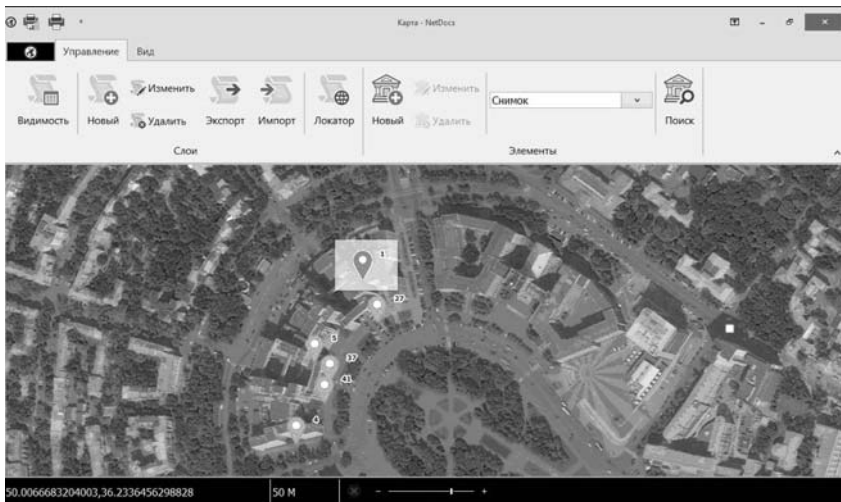


Рис. 3. Социальные объекты г. Харькова, представленные на подложке в виде снимков из космоса поисковой системы Bing

На рис. 3 представлена та же информация, но в качестве подложки использованы снимки из космоса, предоставленные поисковой системой Bing, компанией Microsoft.

Дополнительное повышение эффективности работы ГИС системы достигается кэшированием карт и снимков, получаемых из интернета. Для поддержания актуальности картографической информации устанавливается срок жизни файлов в буфере данных, равный трем месяцам. Таким образом, картографическая информация, поступающая из интернета, обновляется автоматически раз в три месяца.

Дальнейшее повышение эффективности работы ГИС достигается за счет сохранения в базе данных часто задаваемых поисковых запросов, направляемых к основным геоинформационным провайдерам. Такой подход позволит снизить нагрузку на сеть и оставаться в рамках лицензионного соглашения, которое регламентирует количество запросов. Использование лицензионной картографической основы корпорации Google обеспечит существенное снижение стоимости создания ГИС по сравнению с использованием картографических материалов на основе аэрофотосъемки.

Выводы

Разработана ГИС, позволяющая учесть специфические особенности, которые предъявляются к порталам «Открытых данных». В качестве формата данных принят формат KML. В качестве инструментов для создания слоев ГИС использованы инструменты корпорации Google (Maps, Earth Pro). Для представления геоинформационных данных использована подложка из карты формата Open Map. Применение предложенных технологических приемов позволяет значительно снизить стоимость владения рассмотренными системами и существенно повысить их вычислительную эффективность.

1. Красовський Г. Я. Інформаційні технології космічного моніторингу водних екосистем і прогнозу водоспоживання міст / Г. Я. Красовський, В. А. Петросов. – К.: Наукова думка, 2003. – 223 с.
2. OpenStreetMap. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/OpenStreetMap#>.
3. Свободная лицензия. – Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/Свободная_лицензия.

Гайворонський В. Г., Романов А. А., Кресін В. С., Брук В. В. ГЕОІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПОДАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ПОРТАЛУ «ВІДКРИТІ ДАНІ»

У статті розглянуто вимоги, які висуваються до геоінформаційних систем (ГІС) щодо надання екологічної інформації для порталу «Відкриті дані». Наведено приклад розробленої ГІС з використанням для створення векторних шарів інструментів корпорації Google (Maps, Earth Pro). Для подання геоінформаційних даних використано підкладку з карти формату Open Map. Використання карт формату Open Map, OpenStreetMap для порталу «Відкриті дані» дозволить суттєво зменшити вартість розроблення ГІС та забезпечить високу точність відображення об'єктів.

Ключові слова: геоінформаційна система, екологічна інформація, стан навколишнього природного середовища, електронні документи.

Ghaivoronsky V. G., Romanov A. A., Kresin V. S., Brook V. V.
GEOINFORMATIONAL SYSTEM FOR PRESENTATION OF ECOLOGICAL
INFORMATION FOR PORTAL “OPEN DATA”

In this article are considered requirements, that are producing to geoinformational systems (GIS) for presentation of ecological information for portal “Open data”. The example of designed GIS with using instruments of corporation Google (Maps, Earth Pro) for making vector layers is presented. For presentation of geoinformational data is used substrate from the map of the Open Map format. Using of maps of the formats Open Map, OpenStreetMap for portal «Open data» will allow greatly reduce the cost of GIS and will provide the high accuracy of representation of objects.

Key words: *geoinformational system, ecological information, environment state, electronic documents.*