

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ С ОТКРЫТЫМ ИСХОДНЫМ КОДОМ

А.А.ЖАПАРКУЛОВА, Э.А.МАТАЗИМОВ,
А.Б.КУРМАНАЛИЕВА, Е.Г.РОДИОНОВА

E.mail. ksucta@elcat.kg

Геоинформациалык

*Веколдонмосунжазооучуначыккоддуугеоинформациялыккамсыздоочупрограммалардынко
лдонулуусукаралган.*

*Ачыккоддуугеоинформациялыккамсыздоочупрограммалардынтарыхы,
учурдагыкөйгөйжанаөзгөчөлүктөрүкелтирилген.*

В работе рассмотрено программное обеспечение геоинформационных систем с открытым исходным кодом для создания геоинформационных Web-приложений. Приведены история создания, текущие проблемы и преимущества открытого программного обеспечения ГИС.

The GIS software with open source code for development of GIS Web-applications are considered in this work. The history of creation, current challenges and advantages of the open source GIS software are given.

Введение. Основным инструментом для работы с различными картами является так называемое ГИС-приложение. Существует множество определений геоинформационной системы. В общем случае геоинформационная система – это система аппаратно-программных средств и алгоритмических процедур, созданная для цифровой поддержки, пополнения, управления, манипулирования, анализа, математико-картографического моделирования и образного отображения географически координированных данных.

Все программные средства ГИС можно условно разделить на системы с открытым исходным кодом (opensource) и закрытым исходным кодом. Большинство коммерческих ГИС – это системы с закрытым исходным кодом. Кроме того, существуют бесплатно распространяемые ГИС-программы (freeware) и программы, за которые нужно платить. В статье основное внимание уделено ГИС-приложениям с открытым исходным кодом.

Программы с открытым исходным кодом пользуются огромной популярностью. Хотя разработки в этой области начались совсем недавно, они уже вышли за пределы опытных проектов и нашли применение в коммерческих и государственных организациях. Возьмем, к примеру, геоинформационные Web-приложения. Для их создания совершенно не обязательно покупать коммерческое ПО. Что нужно для такой ГИС? Как правило, операционная система, СУБД с поддержкой пространственных данных, картографический Web-сервер, специальные форматы для географической информации и инструменты для анализа. Все это распространяется бесплатно (или почти бесплатно) по лицензии OpenSource.

Операционная система. Конечно, Linux– самый знаменитый проект в области OpenSource. О нем уже много раз писали в компьютерной прессе. Чтобы не повторяться, отметим лишь, что эта надежная, недорогая UNIX-подобная ОС представляет собой идеальную платформу для разработки картографических приложений и поддерживается практически всеми продуктами с открытым кодом.

Пространственная база данных. Поскольку основная функция ГИС – управление и манипулирование пространственной информацией, очевидно, что основу системы составляет СУБД, способная хранить и обрабатывать такие данные. Наиболее известные пространственные СУБД с открытым кодом –PostgreSQL (www.postgresql.org) и PostGIS (postgis.reflections.net). Первая представляет собой объектно-реляционную базу данных, способную работать с геометрическими типами данных (точками, линиями, полигонами и

т.д.) и выполнять простые пространственные запросы. Вторая является расширением PostgreSQL. Это полноценная геоинформационная СУБД, поддерживающая все векторные форматы, пространственные индексы, многократное отображение координат и другие функции, без которых не обойтись при работе с географической информацией.

Картографический Web-сервер. Существует немало Web-серверов с открытым кодом, но наиболее популярным является MapServer (mapserver.gis.umn.edu), разработанный в Университете штата Миннесота. Для создания приложений в нем предусмотрен простой CGI-интерфейс, позволяющий динамически генерировать карты и передавать их через Интернет. Пользователи, нуждающиеся в дополнительных функциях, могут применять вместо простого браузера специальную клиентскую программу для MapServer, которая разработана канадской компанией DM Solutions (www.dmsolutions.ca) и также поставляется по лицензии OpenSource.

Стоит упомянуть еще один геоинформационный Web-сервер с открытым исходным кодом – GeoServer (<http://sourceforge.net/projects/geoserver>), его первая версия появилась в декабре 2001 г. Он совместим со стандартами организации Open GIS, поддерживает язык описания географической информации GML и реализован с помощью технологии JavaServlet.

Форматы. В настоящее время признанным стандартом описания информации для Интернета стал расширяемый метаязык XML (ExtensibilityMarkupLanguage). На его основе разработаны многочисленные диалекты для различных предметных областей, два из которых – GeographicMarkupLanguage (GML) и ScalableVectorGraphics (SVG) – имеют огромное значение для развития геоинформационной области. Первый представляет собой стандарт консорциума Open GIS (www.opengis.org) для обмена географической информацией между приложениями и ее хранения (см. PC Week/RE, N 27/2003, с. 19). Этот формат нашел широкое применение в области ГИС с открытым кодом, поскольку, с одной стороны, является открытым стандартом и поддерживает мощный, расширяемый синтаксис для работы с пространственной информацией, а с другой – играет роль мостика между миром OpenSource и коммерческими системами на базе закрытых форматов.

Второй формат, созданный консорциумом W3C (www.w3.org/Graphics/SVG), служит для отображения векторной графики в Web-страницах. Хотя SVG носит универсальный характер, он очень удобен для использования в картографических Web-приложениях, так как позволяет значительно упростить представление пространственных данных в Интернете. Ведь благодаря применению в Web-страницах векторной графики вместо растровой можно значительно уменьшить размер графических файлов, добиться одинакового воспроизведения изображений на любом устройстве независимо от разрешения его экрана, улучшить цветопередачу, а кроме того, динамически менять вид карт прямо на клиентском компьютере, не перезагружая их с сервера.

Инструменты для анализа. Создание удобного Web-интерфейса для ГИС – это лишь половина дела. Если при этом она не сможет решать пространственные задачи или выполнять анализ географической информации, то просто превратится в справочную систему. К счастью, в мире OpenSource имеется немало инструментов для обработки ГИС-данных. Примером такого типа ПО являются интерфейсы прикладного программирования JavaTopologySuite (www.vividsolutions.com/jts/jtshome.htm) и Geotools (www.geotools.org).

Для более сложных задач предназначена популярная геоинформационная система с открытым кодом **GRASS (GeographicResourcesAnalysisSupportSystem)**, созданная много лет назад управлением инженерных войск США и исследовательским институтом по разработке сооружений USA-CERL в качестве инструмента управления землепользованием для вооруженных сил. В 1996 г. военные прекратили ее развитие, и теперь за нее отвечает сообщество разработчиков из разных стран мира со штаб-квартирой в университете Baylor (США; www3.baylor.edu/~grass). Недавно вышла версия GRASS 6.x, которая поддерживает все распространенные ОС (включая Windows и Linux) и к тому же оснащена более чем 350 модулями для работы с растровой, векторной

графикой и с другими графическими форматами, обработки числовой информации и выполнения различных ГИС-процедур. Имеется даже экспертная система. С помощью GRASS, с недавних пор поддерживающей и русский язык, можно анализировать, хранить, обновлять, моделировать и визуализировать данные. Благодаря многочисленным специализированным функциям система применяется в самых разных областях, таких, как экология, защита окружающей среды, гидрология, геология, физика, дистанционный сбор данных, статистика и т.д.

Еще один перспективный аналитический инструмент – **Quantum GIS (QGIS)**. Разработку QGIS начала в 2002 г. группа энтузиастов. Они ставили целью создание простой в использовании и быстрой программы просмотра географических данных для операционных систем семейства Linux. Однако со временем появилась идея использовать QGIS как графический интерфейс для GRASS, получая таким образом в распоряжение его аналитические и иные функции. В настоящее время разработчики QGIS решили первоначальные задачи и работают над расширением функциональных возможностей, давно вышедших за рамки простого просмотрщика. За счет использования кросс-платформенного инструментария QT QGIS доступна для большинства современных платформ (Windows, Mac OS X, Linux), поддерживает векторные и растровые форматы, а также способна работать с данными, предоставляемыми различными картографическими Web-серверами и многими популярными базами пространственной информации. Функциональность QGIS может быть развита посредством создания модулей расширения на языках C++ или Python. QGIS 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.

Generalitat Valenciana, Sistemad Informació Geogràfica (gvSIG). С точки зрения финансовых вложений, это, вероятно, самый крупный проект. Его цель – создание системы, способной заменить ArcView GIS 3.x (ESRI, Inc.) в органах муниципальной власти. Инициатор – министерство транспорта Валенсии (Испания), начавшее разработку в связи с принятием решения о переводе всех органов региональной власти на компьютеры под управлением ОС Linux. Проект открыт в конце 2003 г., основной разработчик – компания IVERA S.A. (Испания). gvSIG поддерживает работу с растровыми и векторными данными, а также с геоданными, хранящимися в различных БД. Функции обслуживания растровых данных основаны на алгоритмах проекта SAGA. Язык программирования – Java. Первоначальная цель проекта полностью достигнута, причем по отдельным критериям gvSIG превосходит ArcView. Для gvSIG существует русскоязычная пользовательская документация, однако нет документации для разработчиков и сильна зависимость от более чем 100 библиотек C++ и Java.

OpenGeoDa является кросс-платформенным, открытым исходным кодом Наследие GeoDa. В то время как наследие GeoDa работает только на Windows XP, OpenGeoDa работает на различных версиях Windows (включая XP, Vista и 7), Mac OS и Linux. В пакете была первоначально разработана лаборатория пространственного анализа [Университета штата Иллинойс в Урбана-Шампейн](#) под руководством [Люка Анселин](#).

GeoDa имеет мощные возможности для выполнения пространственного анализа, многомерного разведочного анализа данных, а также глобальной и локальной [пространственной автокорреляции](#).

System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA). Как следует из названия, эта ГИС имеет научные корни. Первый модуль для SAGA был разработан в 2001 г. специалистами Департамента географии Геттингемского университета (Германия) и был предназначен для работы с растровыми данными. Основными задачами SAGA являются анализ рельефа, почвенное картографирование и визуализация данных. SAGA написана на C++ и предоставляет сторонним разработчикам удобный API. Основной разработчик, а чуть позже и сам проект недавно перешли в Гамбургский университет. Пользовательская документация высокого качества, что способствует постоянному росту международного

пользовательского сообщества. Так, количество скачиваний руководства пользователя за 2005–2008 гг. выросло с 700 до 1300 в месяц.

Преимущества. Безусловно, самым привлекательным параметром открытого программного обеспечения ГИС является **цена лицензии**, которая, как правило, отсутствует. Однако необходимо отметить, что открытость не обязательно является синонимом бесплатности. В первом пункте определения открытого ПО явным образом прописано, что выбор платного или бесплатного способа распространения ПО остается за его авторами (<http://www.opensource.org/docs/osd>). Тем не менее, подавляющее большинство открытого ПО ГИС распространяется бесплатно.

Большая независимость от разработчика. Открытые ГИС, как и открытое ПО в целом, отражают современную тенденцию уменьшения зависимости пользователя программного обеспечения от разработчика. Очевидно, что эта проблема относительна, поскольку продолжительный опыт использования ПО, открытого или закрытого, так или иначе приводит к выстраиванию вокруг него технологической линейки, цена перехода с которой может оказаться больше, чем экономия на приобретении нового ПО. Однако пользователю открытого ПО ГИС гарантирована возможность внесения необходимых изменений самостоятельно. Зачастую пользователи заинтересованы не в новом ПО, а в продолжении эксплуатации старого. Открытое ПО ГИС в данном случае дает больше гарантий продолжения поддержки программного продукта, в том числе самим пользователем.

Модель разработки. Открытость делает разработку ГИС более эффективной, главным образом за счет высокой модульности и использования готовых программных компонент. Для интерфейса часто используется QT, возможность обслуживания многочисленных векторных и растровых форматов обеспечивается GDAL/OGR, геометрические операции, как правило, реализуются на базе библиотеки GEOS/GeoTools. Библиотеку GDAL/OGR применяют для работы с более чем 100 растровыми и 30 векторными форматами не только практически во всех открытых ГИС, но и в проприетарных решениях, например, ArcGIS (модуль Inter-operability) и GoogleEarth.

Одним из положительных эффектов использования инструментария QT и Java является в целом лучшая кросс-платформенность открытых ГИС, способных работать под Windows, Mac OS, Linux. Однако это не обязательно верно для отдельных представителей семейства открытых ГИС.

Инновации. Быстрые темпы создания, привлечение разработчиков со всего мира и высокая модульность стимулируют инновационный характер открытого ПО. Внедрение новых, часто не совсем отработанных технологий не встречает противодействия, а скорее приветствуется. Быстрый рост функциональности порой негативно влияет на надежность и удобство пользования приложением, но это может быть скомпенсировано дополнительным тестированием широким сообществом пользователей.

Долгосрочный контроль ситуации. Многие из перечисленные выше преимуществ открытого ПО ГИС могут быть отнесены и к проприетарным программам при условии их качественного выбора. Однако полный контроль над продуктом в долгосрочной перспективе может предоставить только открытое ПО. Насколько нужен пользователю этот контроль, он должен решить сам.

Текущие проблемы. Недостаточная функциональность – ключевая проблема открытых ГИС, мешающая их массовому внедрению и обусловленная сравнительной молодостью отрасли и относительно небольшим числом разработчиков. В качестве примеров можно упомянуть отсутствие открытой реализации хранилища растровых данных, экзотичность форматов (ГИС GRASS наиболее эффективно работает со своими

растровым и векторным форматами данных), слабо отлаженную поддержку ОС Windows (также ГИС GRASS). Открытые ГИС испытывают некоторые сложности при работе с большими наборами данных, расширенной символикой, им часто не хватает функциональности для подготовки высококачественных картографических произведений.

Сложность в лицензировании, так как программные обеспечения ГИС с открытым исходным кодом не всегда отвечают условиям использования, распространения, модификации, авторских прав, ответственности за последствия в случае выявления ошибок и т.д.

Поддержка и надежность в целом. Несмотря на наличие больших и активных сообществ пользователей, их участники могут, но вовсе не обязаны предоставлять помощь в разрешении проблем с конкретным продуктом. Поддержка корпоративных пользователей пока слабо развита, число компаний, предоставляющих такие услуги, невелико, даже за рубежом они отсутствуют. Важность стабильности ПО ГИС осознается его разработчиками, которые все чаще прибегают к политике поддержки двух версий, одна из которых находится на пике возможностей и включает все новинки, а другая ограничена на предмет введения новых элементов в угоду стабильности и ориентирована на интенсивную работу над ошибками.

Встраиваемость в технологические процессы. При всех своих достоинствах открытое пользовательское ПО ГИС в целом является достаточно молодым, что признается его разработчиками и пользователями. На практике это выражается в неготовности организаций применять его для решения производственных задач. Отсутствие примеров успешного использования открытого ПО ГИС в технологических процессах приводит к неохотному его внедрению из-за «неизвестности». Помочь определиться с выбором открытой ГИС призваны проекты, подобные CASCADOSS, оценивающие основные открытые ГИС по более чем 50 параметрам с точки зрения их маркетингового, экономического и технологического потенциала. Однако в условиях интенсивного развития продуктов подобная информация быстро устаревает.

Заключение. ГИС-продукты с открытым исходным кодом имеют такие же преимущества и недостатки, как и остальные программы из мира OpenSource. По функциональным возможностям геоинформационные продукты с открытым кодом пока еще отстают от своих коммерческих аналогов. Однако даже эти недостатки не останавливают энтузиастов, тем более что достаточно зрелые системы уже имеют средства для упрощения внедрения, эксплуатации и интеграции этих продуктов с другими программами. Поэтому сегодня опытные пользователи и ИТ-профессионалы вполне могут справиться с установкой и поддержкой таких ГИС. Главное, профессиональные ИТ или ГИС специалисты имеют возможность вносить изменения в код и полностью контролировать свое решение. Это объясняет успех ГИС-продуктов с открытым исходным кодом и вселяет надежду на дальнейший рост их популярности.

Список литературы

1. Free and Open Source Geospatial Tools for Environmental Modeling and Management. A. Jolmaa, D.P. Amesb, N. Horningc, M. Netelerd, A. acicote and T. Suttonf<http://www.iemss.org/iemss2006/papers/w13/pp.pdf>
2. ПрограммнообеспечениеGeoDA<http://en.wikipedia.org/wiki/GeoDA>
3. Проект Free ГИС<http://freegis.cobr.ru/>
4. Свободная пользовательская ГИС QGIS 1.8.0 «Lisboa»: <http://www.linux.org.ru/tag/гис>

