

УДК 681.518

ОСНОВЫ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ (ГИС)

Глебова Татьяна Александровна,

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,

г. Пенза,

доцент кафедры «Информационно- вычислительные системы»

Селиверстов Максим Сергеевич,

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,

г. Пенза,

магистрант

Аннотация

В статье дано определение ГИС, сферы применения и круг задач, которые могут быть решены посредством ГИС, перечислены аппаратные средства ГИС и перспективы развития.

Ключевые слова: геоинформационные системы, ГИС, веб-ГИС-серверы, веб-картографирование, геопозиционирование.

BASIS OF GEOINFORMATION SYSTEMS (GIS)

Glebova Tatyana Alexandrovna,

Penza State University of Architecture and Construction, Penza,

Associate Professor of the Department "Information and computer systems"

Seliverstov Maxim Sergeyevich,

Penza State University of Architecture and Construction, Penza,

Undergraduate student

Abstract

The article gives a definition of GIS, the scope and range of tasks that can be solved by GIS, lists GIS hardware and development prospects.

Keywords: geoinformation systems, GIS, web-GIS servers, web mapping,

geolocation.

Географическая информационная система (ГИС, geographical information system, GIS) представляет собой информационную систему, обеспечивающую сбор, обработку и хранение, а также доступ, визуализацию и распространение пространственно-координированных данных. В форме цифровых представлений ГИС содержит данные о пространственных объектах. ГИС поддерживается программным, аппаратным, нормативно-правовым, информационным, организационным и кадровым обеспечением. С точки зрения теории информационных систем ГИС выделяется в класс информационных систем, позволяющих работать с пространственными данными. [1]

Актуальность использования современных ГИС обусловлена их широким применением для целей управления, исследовательских целей, в том числе для обработки измерений, моделирования, мониторинга, а также визуализации, так как посредством ГИС осуществляется комплексная обработка информации – от ее сбора до хранения, обновления и представления.

Применение ГИС достаточно обширно: результатом развития знаний по геоинформатике и универсальности ГИС, является их активное использование на транспорте, в геологии, географии, геохимии, геофизике, навигации, военном деле, экономике, экологии, топографии, территориальном управлении, архитектуре и градостроительстве, биологии.

Информация в ГИС хранится в базе данных (MySQL, Oracle), которая характеризуется широким набором данных, некоторые данные снабжены координатами, могут служить основой для выделения пространственных объектов. Это определяет большую наглядность выходных данных ГИС по сравнению с обычными географическими картами. Технологии вывода данных позволяют оперативно получать визуальное представление картографической информации с различными нагрузками, переходить от одного масштаба к другому, получать атрибутивные данные в форме таблиц или графиков. Общая схема функционирования ГИС представлена на рис. 1 [2]. В разных системах

отдельные блоки реализованы по-разному и ограничиваются различными наборами функций.

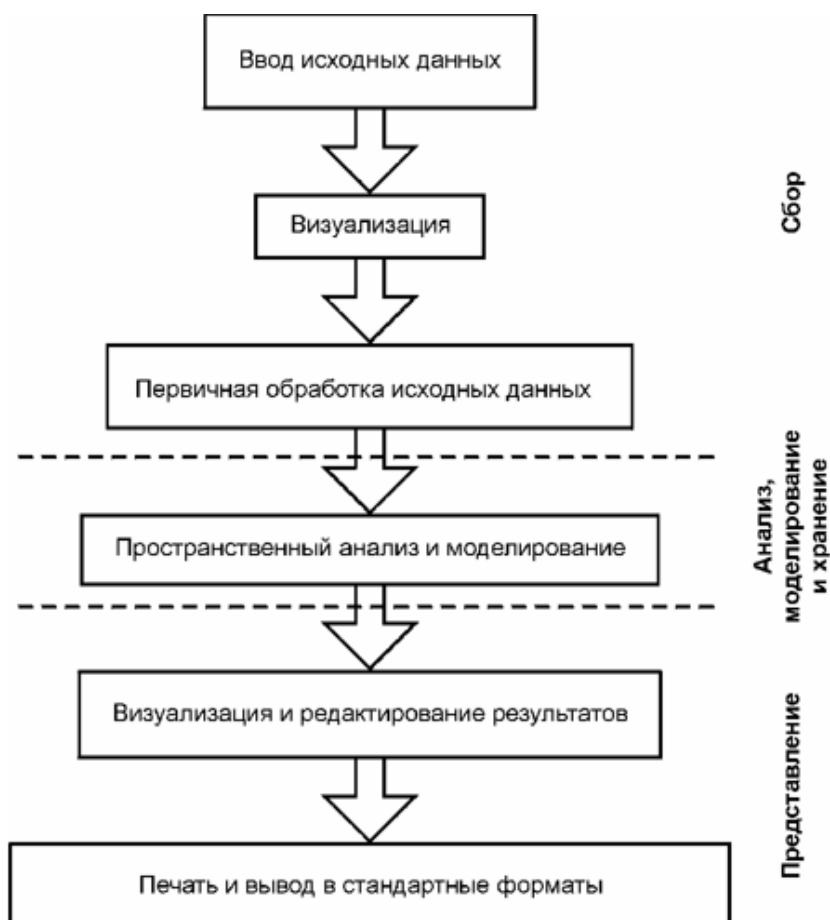


Рисунок 1 - Общая схема функционирования ГИС

На современном рынке существует большое число ГИС различного назначения с различными функциями, возможностями, эксплуатируемых как на персональных компьютерах, так и на серверах с операционными системами Windows и GNU/Linux, современные ГИС также допускают подключения с возможностью облачных вычислений. Выбор аппаратного обеспечения ГИС должно осуществляться по результатам анализа предполагаемых объемов, хранящихся данных, типов решаемых задач и требуемой скорости обработки и визуализации данных. Для стабильной работы ГИС все **аппаратные компоненты компьютера**: материнская плата, жесткий диск, процессор, видеокарта должны иметь достаточную емкость.

Выходные данные в ГИС представлены в двух форматах: печатном и электронном. Электронный вид доступен для просмотра на мониторе

компьютера и пересылки данных в электронном виде. Вывод данных на печать занимает больше времени и требует наличия специализированного дорогостоящего оборудования. Принтеры и плоттеры предназначены для вывода информации из ГИС на бумагу. В зависимости от способа печати различаются матричные, струйные и лазерные принтеры. Плоттер (или графопостроитель) представляет собой устройство, которое позволяет получать выводимые из компьютера данные в виде технических чертежей, карт или схем, различных графиков, а также большеформатных рисунков и плакатов, выполненных на бумаге.

Ввод данных в ГИС может осуществляться полностью вручную с клавиатуры указанием пространственных координат, так и частично вручную с помощью дигитайзера - это устройство планшетного типа, предназначенное для ввода информации в цифровой форме. Дигитайзер состоит из электронного планшета и курсора. Дигитайзер имеет собственную систему координат и при передвижении курсора по планшету координаты перекрестья его нитей (визира) передаются в компьютер [3]. Ручная оцифровка с помощью дигитайзера представляет собой достаточно долгий и трудоемкий процесс, невнимательность на этапе ввода и обработки данных может привести к различным ошибкам оцифровки. Существуют сканирующие устройства для автоматического сбора пространственных данных и создания карты в цифровом формате. Сканирование является гораздо более быстрым способом ввода данных в ГИС. Сканеры используют электронный детектор для кодирования данных в ГИС. Помимо сбора данных самостоятельно следует обратить внимание на наличие государственных и частных источников для сбора данных ГИС. В настоящее время многие организации готовят и продают наборы данных ГИС. Такие данные можно получить бесплатно либо на платной основе и передавать файлы непосредственно в ГИС после внесения корректировок в соответствии с текущим приложением. В России на данный момент утвержден формат цифровой картографической информации F1M как единый формат обмена пространственно-координированными данными [4]. В формате F1M (и

в более ранней версии F1) накоплен большой банк данных цифровых карт территории Российской Федерации [5]. Помимо этого, спутниковые снимки, полученные из космоса, и цифровые аэрофотоснимки также совместимы с ГИС и могут быть достаточно быстро обработаны. Выбор конкретного метода ввода данных и уровень их детализации существенно влияет на **показатель рентабельности затрат** и зависит от нескольких факторов: в каком виде собраны исходные данные, с какой точностью требуется их представить, а также от наличия ресурсов и запасов времени, стоимости проекта и т. д.

При выборе ГИС необходимо обращать внимание на требования, предъявляемые к программному обеспечению, а также к аппаратному обеспечению, которое должно учитывать функциональные возможности ГИС. Спецификация аппаратных средств ГИС должна быть проработана детально, чтобы до внедрения и запуска ГИС в работу был заранее известен размер затрат. При выборе между покупкой готовой системы ГИС и созданием системы с нуля под нужды определенной организации, разработка ГИС, а также ручной либо автоматический ввод данных в ГИС с использованием дигитайзеров и сканеров рекомендуется в случаях, когда на рынке не существует готовых типовых решений и не существует подходящей готовой картографической информации по данному объекту. Для принятия решения о целесообразности разработки новой ГИС и анализе рентабельности затрат, затраты на разработку и обслуживание новой системы ГИС необходимо сравнивать с затратами на приобретение и внедрение типовой коммерческой ГИС. Альтернативным вариантом разработки ГИС с нуля и установке уже готовой ГИС может являться самостоятельная доработка функциональности базового программного продукта, по своим возможностям и быстрдействию можно выделить российские программные продукты, такие как ГИС «Панорама», ГИС «Оператор», ГИС «Карта-2011» и средство для разработки ГИС-приложений – Gis ToolKit Free, который представляет собой набор компонентов для создания ГИС-приложений в среде визуального

программирования Borland Delphi, C++ Builder, Developer Studio и Code Gear [6].

Перспективы развития ГИС частично обусловлены тем, что ГИС являются элементами информатизации общества, что подтверждает их внедрение в различные области науки, производства, образование с целью получения дополнительной информации об окружающей реальности [7]. ГИС как информационная система интегрирует в себя свойства трех классов систем: технических, информационно-аналитических, экономических, что позволяет применять ГИС в различных предметных областях, объектом исследования которых являются пространственно-координированные данные. Как информационная система, ГИС совершает операции по хранению, обработке и передаче информации, тем самым развитие ИТ-технологий непосредственно влияет на ГИС. В частности, рост скорости передачи данных и самих объемов данных, их накопление, вызывают сложности в обработке и анализе результатов с помощью стандартных технологий, перспективной для работы с большими наборами данных на сегодняшний день можно назвать технологию больших данных (анг. big data), применение подходов к обработке больших массивов данных, основанные на Data Science, в ГИС позволит решать многие вопросы, связанные с ростом объемов данных, а также создавать системы для сбора и хранения больших объемов разнородной и неструктурированной информации [8]. Современные разработки в области искусственного интеллекта, такие как создание беспилотных летательных аппаратов, повышение точности машинного зрения могут существенно упростить и ускорить процесс сбора геоданных и роста популярности интеллектуальных ГИС (ИГИС). Стоит также выделить интенсивное развитие систем дистанционного зондирования Земли: по всему миру ежегодно запускаются космические аппараты, способные бесперебойно передавать и актуализировать собираемую ими информацию. Благодаря обработке пространственных данных, ГИС способны применяться с целью изучения и отслеживания характеристик земной поверхности и принятия важных управленческих решений.

Интеллектуальные ГИС могут получить широкое распространение в областях, связанных с анализом и прокладкой пространственных маршрутов в сфере логистики, для городского управления и территориального планирования и в других случаях, когда с помощью одной системы должен быть собран и проанализирован большой объем информации, касающийся различных гео-объектов и зон (транспортная сеть, линии коммуникации, свободные от застройки зоны и т.п.), в случае, когда необходим синтез и оперативный многоуровневый анализ различных наборов пространственно-координированных данных. Муниципальные ГИС находят широкое применение в развитых странах и странах СНГ, обеспечивая высокую эффективность и наглядность с целью управления муниципальными службами, пространственной дифференциации и оценки недвижимости, так как представляют возможность отображения пространственных объектов и связанной с ними атрибутивной информации, обладают простотой редактирования существующих и добавления новых объектов [9]. Помимо настольных версий ГИС появляются мобильные версии ГИС, доступные для использования на смартфонах и планшетах. Примером таких ГИС является мобильная «ГИС-ЛЕС» для лесхозов на платформе Android, которая хранит всю лесоуправляющую информацию по всем лесхозам Российской Федерации, благодаря данной ГИС удалось осуществить совершенствование технологии инвентаризации леса [10].

Широкий спектр существующих возможностей ГИС по анализу и представлению пространственно-координированных данных с учетом современных достижений в области конвергентных наук, таких как информатика, техника, анализ данных, искусственный интеллект позволят в будущем расширить функционал ГИС, в этой связи популярность применения ГИС в повседневной деятельности будет расти среди специалистов и рядовых пользователей.

Библиографический список:

1. Ананьев Ю.С. Геоинформационные системы. Учеб. пособие. Томск: Изд. ТПУ, 2003. 3с.
2. Ананьев Ю.С. Геоинформационные системы. Учеб. пособие. Томск: Изд. ТПУ, 2003. 56с.
3. Гурьянова Л.В. Аппаратно-программные средства ГИС: Курс лекций. Мн.:БГУ, 2003. 98с.
4. Хлебникова Т.А. Создание цифровых карт и планов средствами ГИС «Панорама» учебно-метод. пособие. Новосибирск: СГГА, 2007. 43с.
5. Семин Н.Н., Токарчук Д.Н., Бирман Б.Е., Кожевников М.В., Киселев В.П. Конвертирование картографической информации из формата картографической службы России F1M в обменный формат MapInfo // Информационный бюллетень. ГИС-ассоциация. №1(8), 1997. 23с.
6. Официальный сайт “КБ Панорама”. - URL: https://gisinfo.ru/products/gistool_win.htm (дата обращения: 16.06.2019)
7. Бугаевский А.М., Цветков В.Я. Геоинформационные системы. Москва: Изд. Златоуст, 2000. 5с.
8. Шокин Ю.И., Потапов В.П. ГИС сегодня: состояние, перспективы, решения // Сборник Вычислительные технологии. Том 20, № 5. 2015
9. Кушнер, Р.С. Геоинформационная система города Алматы : краткий обзор / Р.С. Кушнер, В.Д. Складенко // ArcReview. 2014. № 2.
10. Буйко В.В. Особенности лесоустройства на современном этапе // Материалы международной научно-технической конференции. Геодезия, картография, кадастр, ГИС – проблемы и перспективы развития. Новополюцк, 9–10 июня 2016. ч.2, 56с.