

## Содержание:

image not found or type unknown



## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИС

Современные геоинформационные системы (ГИС) представляют собой новый тип интегрированных информационных систем, которые, с одной стороны, включают методы обработки данных многих ранее существовавших автоматизированных систем (АС), с другой – обладают спецификой в организации и обработке данных. Практически это определяет ГИС как многоцелевые, многоаспектные системы. На основе анализа целей и задач различных ГИС, функционирующих в настоящее время, более точным следует считать определение ГИС как геоинформационных систем, а не как географических информационных систем. Это обусловлено и тем, что процент чисто географических данных в таких системах незначителен, технологии обработки данных имеют мало общего с традиционной обработкой географических данных и, наконец, географические данные служат лишь базой решения большого числа прикладных задач, цели которых далеки от географии. Итак, ГИС – автоматизированная информационная система, предназначенная для обработки пространственно-временных данных, основой интеграции которых служит географическая информация. В ГИС осуществляется комплексная обработка информации – от ее сбора до хранения, обновления и представления, в связи с этим следует рассмотреть ГИС с различных позиций. Как системы управления ГИС предназначены для обеспечения принятия решений по оптимальному управлению землями и ресурсами, городским хозяйством, по управлению транспортом и розничной торговлей, использованию океанов или других пространственных объектов. При этом для принятия решений в числе других всегда используют картографические данные. В отличие от автоматизированных систем управления (АСУ) в ГИС появляется множество новых технологий пространственного анализа данных. В силу этого ГИС служат мощным средством преобразования и синтеза разнообразных данных для задач управления.<sup>5</sup>

Как автоматизированные информационные системы ГИС объединяют ряд технологий или технологических процессов известных информационных систем

типа автоматизированных систем научных исследований (АСНИ), систем автоматизированного проектирования (САПР), автоматизированных справочно-информационных систем (АСИС) и др. Основу интеграции технологий ГИС составляют технологии САПР. Поскольку технологии САПР достаточно апробированы, это, с одной стороны, обеспечило качественно более высокий уровень развития ГИС, с другой – существенно упростило решение проблемы обмена данными и выбора систем технического обеспечения. Этим самым ГИС стали в один ряд с автоматизированными системами общего назначения типа САПР, АСНИ, АСИС. Как геосистемы ГИС включают технологии (прежде всего технологии сбора информации) таких систем, как географические информационные системы, системы картографической информации (СКИ), автоматизированные системы картографирования (АСК), автоматизированные фотограмметрические системы (АФС), земельные информационные системы (ЗИС), автоматизированные кадастровые системы (АКС) и т.п. Как системы, использующие базы данных, ГИС характеризуются широким набором данных, собираемых с помощью разных методов и технологий. При этом следует подчеркнуть, что они объединяют в себе как базы данных обычной (цифровой) информации, так и графические базы данных. В связи с большим значением экспертных задач, решаемых при помощи ГИС, возрастает роль экспертных систем, входящих в состав ГИС. Как системы моделирования ГИС используют максимальное количество методов и процессов моделирования, применяемых в других автоматизированных системах. Как системы получения проектных решений ГИС во многом применяют методы автоматизированного проектирования и решают ряд специальных проектных задач, которые в типовом автоматизированном проектировании не встречаются.б

Как системы представления информации ГИС являются развитием автоматизированных систем документационного обеспечения (АСДО) с использованием современных технологий мультимедиа. 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 табличной или графовой форме. Как интегрированные системы ГИС являют собой пример объединения различных методов и технологий в единый комплекс, созданный при интеграции технологий на базе технологий САПР и интеграции данных на основе географической информации. Как прикладные системы ГИС не имеют себе равных по широте применения, так как используются на транспорте, в

навигации, геологии, географии, военном деле, топографии, экономике, экологии и т.д. Благодаря широким возможностям ГИС на их основе интенсивно развивается тематическое картографирование. Как системы массового пользования ГИС позволяют применять картографическую информацию на уровне деловой графики, что делает их доступными любому школьнику или бизнесмену, не только специалисту географу. Именно поэтому при принятии решений на основе ГИС-технологий не всегда создают карты, но всегда используют картографические данные. Как уже говорилось, в ГИС используются технологические достижения и решения, применимые в таких автоматизированных системах как АСНИ, САПР, АСИС, экспертных системах. Следовательно, моделирование в ГИС носит наиболее сложный характер по отношению к другим автоматизированным системам. Но с другой стороны, процессы моделирования в ГИС и в какой-либо из вышеприведённых АС весьма близки. АСУ полностью интегрирована в ГИС и может быть рассмотрена как подмножество этой системы. На уровне сбора информации технологии ГИС включают в себя отсутствующие в АСУ методы сбора пространственно-временных данных, технологии использования навигационных систем, технологии реального масштаба времени, и т.д. На уровне хранения и моделирования дополнительно к обработке социально-экономических данных (как и в АСУ) технологии ГИС включают в себя набор технологий пространственного анализа, применение цифровых моделей и видеобаз данных, а также комплексный подход к принятию решений. На уровне представления ГИС дополняет технологии АСУ применением интеллектуальной графики (представление картографических данных в виде карт, тематических карт или на уровне деловой графики), что делает ГИС более доступными и понятными по сравнению с АСУ для бизнесменов, работников управления, работников органов государственной власти и т.д. Таким образом, в ГИС принципиально решаются все задачи, выполняемые прежде в АСУ, но на более высоком уровне интеграции и объединения данных. Следовательно, ГИС можно рассматривать как новый современный вариант автоматизированных систем управления, использующих большее число данных и большее число методов анализа и принятия решений, причем в первую очередь использующих методы пространственного анализа.

## **БАЗОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ ГИС**

Любая ГИС включает в себя следующие компоненты: 1. Аппаратная платформа (hardware); 2. Программное обеспечение (software); 3. Данные (data); 4. Персонал. Аппаратная платформа в свою очередь состоит из следующих частей: 1.

Компьютеры (рабочие станции, ноутбуки, карманные ПК), 2. Средства хранения данных (винчестеры, компакт-диски, дискеты, флэш-память), 3. Устройства ввода информации (дигитайзеры, сканеры, цифровые камеры и фотоаппараты, клавиатуры, компьютерные мыши), 4. Устройства вывода информации (принтеры, плоттеры, проекторы, дисплеи). «Сердцем» любой ГИС являются используемые для анализа данные. Устройства ввода позволяют конвертировать существующую географическую информацию в тот формат, который используется в данной ГИС. Географическая информация включает в себя бумажные карты, материалы аэрофотосъемок и дистанционного зондирования, адреса, координаты объектов собранные при помощи систем глобального позиционирования GPS (Global Position System), космических спутников или цифровой географической информации, хранимой в других форматах. Если говорить о программном обеспечении ГИС, то следует отметить, что большинство программных пакетов обладают схожим набором характеристик, такими как, послойное картографирование, маркирование, кодирование геоинформатики, нахождение объектов в заданной области, определение разных величин, но очень сильно различаются в цене и функциональности. Выбор программного обеспечения зависит от конкретных прикладных задач, решаемых пользователем.

Программный продукт ARC/INFO – это одна из первых профессиональных ГИС, ориентированная на работу с пространственной информацией, хранимой в базе данных. В результате её внедрения произошел настоящий переворот в цифровой картографии и в способах работы с пространственной информацией. ARC/INFO состоит из базового комплекта программ и дополнительных модулей, которые могут приобретаться отдельно в дополнение к базовому комплекту. Базовый комплект программного обеспечения представляет собой полнофункциональную ГИС для работы в различных прикладных областях. Он поддерживает весь цикл работ по созданию и использованию ГИС от ввода данных и их редактирования до организации информационных запросов анализа пространственной информации и подготовки чистой картографической продукции в виде твердых копий. ARCVIEW GIS – система, которая предназначена для отображения, редактирования, пространственного анализа, поиска и управления геопространственными данными. Это программное средство, как и ARC/INFO, разработано фирмой ESRI. Одна из привлекательных особенностей ARCVIEW GIS – включение в пакет программ подсказчиков (Мастеров). Эти подсказчики облегчают использование множества новых инструментов и полезны как для новичков, так и опытных пользователей. Добавлены инструменты для создания координатных сетки рамок карты (управление интервалами, типами линий, типом рамок). Средства геообработки и

анализа ARCVIEW позволяют проводить такие сложные пространственные операции с географическими данными как создание буферных зон вокруг картографических объектов, вырезка, слияние, пересечение, объединение тем и присвоение данных по местоположению. К другим усовершенствованиям относятся расширение диапазона поддерживаемых дат промежутке от 5 млн. 800 тыс. лет до нашей эры до 5 млн. 800тыс. лет нашей эры, что иногда требуется для геологических, археологических и т.п. приложений), возможность оцифровки карт на дигитайзере в потоковом режиме. AutoCAD Map 2000 – высокоточное программное обеспечение для создания цифровых карт и осуществления геоинформационного анализа, включающее все функциональные возможности базового продукта AutoCAD. Содержит все необходимые средства и эффективные функции для изготовления картографической основы и обработки географической информации. Поддерживает любые графические форматы, осуществляет экспорт данных в самые популярные программы обработки географической информации. Обеспечивает мгновенное получение дополнительных данных для геоинформационного проекта через сеть. AutoCAD Map 2000 предоставляет разработчикам более 2 тысяч глобальных координатных систем (более 100 из них новые). AutoCAD Map 2000 дает наилучшие инструменты для быстрого и точного скалывания карт с бумажных носителей. Скалывание карт значительно ускоряет перевод бумажных карт в цифровую форму. Программное обеспечение включает мощные средства для формирования запросов, изменения свойств, пространственного анализа и отличное управление выводом на печать. Комплекс CREDO предназначен для обработки материалов изысканий, проектирования объектов промышленного, гражданского и транспортного строительства, разведки, добычи и транспортировки нефти и газа, создания и ведения крупномасштабных цифровых планов городов и промышленных предприятий, подготовки данных для землеустройства, решения многих других инженерных задач. На сегодняшний день основными программными продуктами компании MapInfo являются:

1. MapInfo Professional – полнофункциональная геоинформационная система;
2. MapBasic – среда программирования для MapInfo Professional;
3. MapInfo SpatialWare – технология управления пространственной информацией в БД SQL Server/Informix;
4. MapInfo MapX – библиотека разработчика приложений;

5. MapXtreme – программное обеспечение для разработки картографических приложений для Intranet или Internet.

В дополнение к традиционным для СУБД функциям, ГИС MapInfo Professional позволяет собирать, хранить, отображать, редактировать и обрабатывать картографические данные, хранящиеся в базе данных, с учетом пространственных отношений объектов. В одном сеансе работы одновременно могут использоваться данные разных форматов. Встроенный язык запросов SQL, благодаря географическому расширению, позволяет организовывать выборки с учетом пространственных отношений объектов, таких как удаленность, вложенность, перекрытия, пересечения, площади объектов и т.п. Запросы к базе данных можно сохранять в виде шаблонов для дальнейшего использования. В MapInfo имеется возможность поиска и нанесения объектов на карту по координатам, адресу или системе индексов. Для наглядного представления и картографического анализа пространственных данных в ГИС MapInfo используется тематическое картографирование. MapInfo предлагает следующие методы построения тематических карт: диапазоны значений, столбчатые и круговые диаграммы, градуированные символы, плотность точек, отдельные значения, непрерывная поверхность. Сочетание тематических слоев и методов буферизации, районирования, слияния и разбиения объектов, пространственной и атрибутивной классификации позволяет создавать синтетические многокомпонентные карты с иерархической структурой. ГИС MapInfo открывает большие возможности для разработчиков геоинформационного программного обеспечения. Использование современных методов взаимодействия между Windows приложениями позволяет интегрировать окно Карты MapInfo в программы, написанные на языках Delphi, Visual Basic, C++, PowerBuilder и др. Совместное использование MapInfo и среды разработки MapBasic дает возможность каждому создавать специфические приложения для решения конкретных прикладных задач. Известные программные продукты ведущих мировых компаний-разработчиков программного обеспечения ГИС при всех достоинствах обладают одним существенным недостатком высокой стоимостью, составляющей тысячи и десятки тысяч долларов. Что касается компонента «Данные», то ГИС нацелена на совместную обработку информации двух типов: 1. географическая (пространственная, картографическая) информация; 2. атрибутивная (непространственная, семантическая, тематическая, описательная, табличная) информация. Географическая информация в ГИС представлена данными, описывающими пространственное месторасположение объектов (координаты, элементы графического оформления). Данные находятся в цифровой форме на магнитных лентах, магнитных, оптических и “жестких” дисках

и служат для визуализации картины в той или иной модели данных. Атрибутивная информация в ГИС – это данные, описывающие качественные или количественные параметры пространственно соотнесенных объектов. Так, например, жилая постройка на дисплее может быть представлена в виде полигона (графическая составляющая), а в атрибутивной базе данных будет содержаться информация об ее площади, почтовом адресе, количестве этажей, материале стен, типе фундамента, годе постройки и т.д. В геоинформационной системе присутствует подсистема управления как географической, так и атрибутивной информации. Пространственный анализ, который включает в себя проверку взаимного расположения объектов, установление закономерностей их распределения, нахождение смежных объектов, измерение расстояния и площади и т.д., проводят с опорой на географическую информацию.

Создание и управление ГИС невозможно без людей. Персоналом ГИС

являются как технические специалисты, разрабатывающие и поддерживающие систему, создающие и управляющие данными, так непосредственные пользователи.

Создание и управление ГИС невозможно без людей. Персоналом ГИС

являются как технические специалисты, разрабатывающие и поддерживающие систему, создающие и управляющие данными, так непосредственные пользователи.

Создание и управление ГИС невозможно без людей. Персоналом ГИС являются как технические специалисты, разрабатывающие и поддерживающие систему, создающие и управляющие данными, так непосредственные пользователи.

## **Список литературы**

- Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: Учебное пособие для вузов. – М.: Академический проект, 2005. 352 с.
- Кольцов А.С. Геоинформационные системы: учеб. пособие /А.С. Кольцов, Е.Д. Федорков. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический

университет», 2006. 203 с.