

## Лекция 2

**Общие сведения о географических информационных системах (ГИС). Цель, принципы, основные задачи и схема геоинформационных систем. Основопологающие понятия и термины. Классификация и структура ГИС. Основные требования, предъявляемые к ГИС. Функциональные возможности ГИС**

**Цель лекции:** сформировать знания об основных понятиях и терминах в ГИС.

**Краткое содержание лекции.** 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.

В частности, как системы управления ГИС являются новой основой автоматизированных систем управления (АСУ). Это обуславливает повышенное значение ГИС - современного средства организации многих видов производств. Не случайно ГИС называют инструментом органов государственной власти (ОГВ)".

Определение ГИС как "компьютеризированной базы данных (БД)", "как системы управления", в которой хранятся "пространственные данные" [10], следует считать неверным либо устаревшим по ряду причин. Во-первых, база данных (и не одна) может входить в состав ГИС, а полная технология обработки информации в ГИС значительно шире, чем работа с базой данных. Во-вторых, современная ГИС рассчитана не просто на обработку данных, а на проведение во многих ситуациях экспертных оценок. Другими словами, ГИС должна включать в свой состав экспертную систему, а этого только на уровне базы данных достичь невозможно, так как экспертная система является более общей по отношению к БД. Наконец, данные, которые обрабатывает и хранит ГИС, имеют не только пространственную, но и временную характеристику, что важно в первую очередь для географических данных.

Хотя разработка ГИС началась более 30 лет назад (тогда это были чисто географические информационные системы), их бурное развитие и качественно новое представление произошло за последние 7-8 лет благодаря принятию за основу этих систем идеологии и технологии систем автоматизированного проектирования, интеграции всех процессов обработки данных на базе географических данных.

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. Разумеется, это не исключает существование чисто географических информационных систем - аббревиатура та же - ГИС, однако в дальнейшем мы будем понимать под ГИС геоинформационные системы.

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.

Основу процессов обработки составляет цифровое моделирование. Оно позволяет осуществлять векторно-топологическое моделирование, буферизацию объектов, анализ сетей, построение цифровых моделей местности и т.д.

В инструментальных системах поддерживается набор моделей (цифровых представлений) пространственных данных (векторная, топологическая и нетопологическая модели, квадродерево, растровая модель, линейные сети) для ввода данных, их анализа, моделирования и представления.

ГИС нового поколения отличается ориентацией на пользовательские модели данных с учетом предметной области и особенностей приложений. Их модели данных определяются классами объектов, наборами атрибутов, расширенными возможностями реализации запросов и операций над объектами по сравнению с предыдущим поколением. Они позволяют обрабатывать геоинформационные данные по распределенной технологии, что повышает гибкость и производительность систем.

Как правило, модули и приложения образуют единую пользовательскую среду инструментальных ГИС. К ядру подключаются тематически ориентированные модули, дополняемые приложениями для управления моделями данных, построения цифровых моделей, обработки растровых изображений, выполнения расчетов, анализа и проектирования, организации интерфейсов. При этом имеется возможность подключения модулей, разработанных конкретным пользователем. Это повышает универсальность систем и эффективность при решении нетиповых задач.

Возрастает значение модулей для трехмерного (3D) проектирования, генерации планов, автоматического документирования проектов и выбора оптимальных вариантов. Инструментальные ГИС-системы могут включать набор модулей для формирования и ведения банков земельных данных о состоянии жилого и нежилого фондов, информационного обеспечения администрации города, ведения кадастра недвижимости, анализа, оценки и планирования городских территорий, управления коммунальным хозяйством и т.д.

Разнообразие ГИС порождает необходимость их анализа и выбора для решения практических задач в конкретной области. В данной книге освещена эта проблема. В ней дается анализ ГИС как современной информационной системы и приводятся варианты решения практических задач в управлении, экологии, контроле и учете и т.д.

Классификация ГИС (по функциональным возможностям, по пространственному охвату, по проблемно-тематической ориентации, по способу организации географических данных). Структура ГИС. Программное, аппаратное и информационное обеспечение ГИС.

Любую ГИС можно отнести по одному или нескольким признакам к тому или иному классу.

Классификация ГИС по архитектурному принципу построения: закрытые системы не имеют возможностей расширения, они способны выполнять только тот набор функций, который однозначно определен на момент покупки; открытые системы отличаются легкостью приспособления, возможностями расширения, так как могут быть достроены самим пользователем при помощи специального аппарата (встроенных языков программирования).

Классификация ГИС по аппаратной основе: ГИС профессионального уровня; ГИС настольного типа; интернет ГИС.

Классификация ГИС по территориальному охвату: глобальные (планетарные) ГИС; субконтинентальные; национальные (государственные); региональные; субрегиональные; локальные (местные); сублокальные.

Классификация ГИС по проблемно-тематической ориентации: общегеографические; экологические и природопользовательские; отраслевые (водных ресурсов, геологические, туризма и т.д.).

По функциональным возможностям: универсальные (инструментальные, полнофункциональные); специализированные; ГИС-вьюеры.

Классификация ГИС по используемой модели данных: векторные ГИС; растровые ГИС; гибридные ГИС.

Другие виды классификации ГИС: интегрированные ГИС; полимасштабные ГИС; пространственно-временные ГИС.

ГИС включают в себя пять ключевых составляющих: аппаратные средства, программное обеспечение, данные, исполнители и методы.

Аппаратные средства - это компьютер, на котором запущена ГИС. В настоящее время ГИС работают на различных типах компьютерных платформ, от централизованных серверов до отдельных или связанных сетью настольных компьютеров.

Программное обеспечение ГИС содержит функции и инструменты, необходимые для хранения, анализа и визуализации географической (пространственной) информации. Ключевыми компонентами программных продуктов являются: - инструменты для ввода и оперирования географической информацией система управления базой данных (DBMS или СУБД); - инструмент поддержки пространственных запросов, анализа и визуализации (отображения); - графический пользовательский интерфейс (GUI или ГИП) для легкого доступа к инструментам и функциям.

Данные в ГИС – очень важный компонент, они могут быть позиционные (географические): местоположение объекта на земной поверхности и непозиционные (атрибутивные): описательные.

Исполнителями именуют людей, которые работают с программными продуктами и разрабатывают планы их использования при решении реальных задач. Целесообразно выделять живых людей как компонент, так как для эффективной работы географической информационной системы необходимо соблюдение методов, предусмотренных разработчиками, поэтому без подготовленных исполнителей даже самая удачная разработка может утратить всякий смысл. Пользователями ГИС могут быть как технические специалисты, разрабатывающие и поддерживающие систему, так и обычные сотрудники (конечные пользователи), которым ГИС помогает решать текущие каждодневные дела и проблемы.

Методы. Успешность и эффективность (в том числе экономическая) применения ГИС во многом зависит от правильно составленного плана и правил работы, которые составляются в соответствии со спецификой задач и работы каждой организации.

Структура ГИС, как правило, включает четыре обязательные подсистемы (функции):

- 1) Ввода данных, обеспечивающую ввод и/или обработку пространственных данных, полученных с карт, материалов дистанционного зондирования и т.д.;
- 2) Хранения и поиска, позволяющую оперативно получать данные для соответствующего анализа, актуализировать и корректировать их;
- 3) Обработки и анализа, которая дает возможность оценивать параметры, решать расчетно-аналитические задачи;
- 4) Представления (выдачи) данных в различном виде (карты, таблицы, изображения, блок-диаграммы, цифровые модели местности и т.д.).