

# **ТЕМА 1.**

## **ПОНЯТИЯ ОБ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

- Геоинформационные системы имеют своих предшественников – информационные системы общего типа, породившие методы и технологии работы с информацией. *Информационной системой* является автоматизированная система, предназначенная для хранения, обработки и представления данных в удобном виде.
- Информационные системы существовали с момента появления общества, поскольку на любой стадии развития общество требует для своего управления систематизированной, предварительно подготовленной информации. Особенно это касается разнообразных производственных процессов, так как они жизненно важны для развития общества. Они совершенствуются наиболее динамично, и по мере их развития усложняется управление ими, что стимулирует совершенствование и развитие информационных систем.

- Современные информационные системы создаются, как правило, на базе ЭВМ и в качестве своей составной части имеют более или менее (в зависимости от цели системы) развитую систему восприятия. Система восприятия информации, в свою очередь, может представлять собой довольно сложный комплекс программных и технических средств. Для развитых систем восприятия можно выделить несколько этапов переработки поступающей информации: предварительная обработка для приведения входных данных к стандартному для данной системы виду, выделение в поступающей информации значимых информационных единиц, распознавание объектов и ситуаций, коррекция внутренней модели мира. Важнейшей проблемой восприятия информации является проблема интеграции информации, поступающей из различных источников и от анализаторов разного типа в пределах одной ситуации.

- С точки зрения информационной системы в целом, система восприятия осуществляет первичную обработку собираемой извне информации. Нередко на практике встречаются информационные системы, не обладающие развитой системой восприятия информации (из-за отсутствия необходимости в таковой). В последнем случае система восприятия представляет собой просто систему сбора информации.
- В общем случае структуру информационной системы можно представить в виде совокупности отдельных ее частей, называемых подсистемами.
- Подсистема — это часть системы, выделенная по какому-либо признаку.

- Для системы характерны следующие основные свойства:
- - сложность;
- - делимость;
- - целостность;
- - многообразие элементов и различие их природы;
- - структурированность.
- **Сложность** системы зависит от множества входящих в нее компонентов, их структурного взаимодействия, а также от сложности внутренних и внешних связей и динамичности.
- **Делимость** системы означает, что она состоит из ряда подсистем или элементов, выделенных по определенному признаку, отвечающему конкретным целям и задачам.

- Возможность выделения подсистем (декомпозиция системы) упрощает ее анализ, так как число взаимосвязей между подсистемами и внутри подсистем обычно меньше, чем число связей непосредственно между всеми элементами системы. Выделение подсистем проводит исследователь, и оно условно.
- **Целостность** системы означает, что функционирование множества элементов системы подчинено единой цели.
- **Многообразие элементов системы и различие их природы** связано с их функциональной специфичностью и автономностью. Например, в материальной системе объекта, связанной с преобразованием вещественно-энергетических ресурсов, могут быть выделены такие элементы, как сырье, основные и вспомогательные материалы, топливо, полуфабрикаты, запасные части, готовая продукция, трудовые и денежные ресурсы.

- **Структурированность** системы определяет наличие установленных связей и отношений между элементами внутри системы, распределение элементов системы по уровням иерархии.
- Развитие информационных систем привело к появлению геоинформационных систем. Отличием и сущностью ГИС является то, что в таких системах объекты и явления рассматриваются с точки зрения их размещения на поверхности Земли (или относительно поверхности Земли), т.е. информация в ГИС специальным образом пространственно привязана. Именно это отличает геосистемы от других природных, социальных и смешанных систем и позволяет рассматривать ГИС как инструмент моделирования геосистем.

- Основой для интеграции такой информации, т.е. теоретической и практической основой любой ГИС, является базовая карта или система карт. Кроме того, с помощью карт во многих случаях осуществляется отображение информации для различных приложений. Каждая карта должна создаваться в определенной геодезической системе координат, в принятой картографической проекции, в заданной системе размерностей с использованием теории, методов и технологий соответствующих научных дисциплин.
- Геоинформационные системы в отличие от информационных систем обеспечивают возможность для решения широкого спектра задач из различных областей знаний. Используя системный подход, рассмотрим применение ГИС с различных позиций.



- **ГИС как класс автоматизированных систем.**  
Комплексная автоматизированная обработка информации в ГИС не имеет прямых аналогов с технологией обработки в других автоматизированных системах. В то же время ГИС сочетают в себе на разных этапах преобразования информации, обкатанные элементы технологий других систем (систем автоматизированного проектирования, экспертных систем, автоматизированных систем для научных исследований или управления производством).
- ГИС относятся к классу интегрированных автоматизированных систем. Это многоцелевые, многоаспектные системы.

- Это базы самых разнообразных данных, имеющих пространственную (карты) и временную (даты) характеристики, что очень важно для географических данных (зоогеография, экология, гидрохимия, загрязнения и т.п.), систему статистической обработки, экспертную систему, систему моделирования, систему принятия решений.
- ***Итак ГИС – автоматизированная информационная система, предназначенная для обработки пространственно-временных данных, основой интеграции которых служит географическая информация.***

- Но географические данные служат лишь информацией и не обязательно система предназначена только для географов. Данные служат лишь базой для решения многих прикладных задач. Поэтому следует рассматривать ГИС с различных позиций.
- **ГИС как система управления** предназначена для обеспечения принятия решений по оптимальному управлению землями и ресурсами, городским хозяйством, по управлению транспортом и различной торговлей, использованию океанов и других пространственных объектов. При этом для принятия решений в числе других всегда используются картографические данные. В отличие от АСУ в ГИС появляется множество новых технологий пространственного анализа данных.

- **ГИС как автоматизированная информационная система** объединяет ряд технологий известных автоматизированных систем научных исследований (АСНИ), систем автоматизированного прогнозирования (САПР), автоматизированных справочно-информационных систем (АСИС) и др. Основу интеграции технологий ГИС составляют технологии САПР, которые достаточно апробированы, что и обеспечило качественно высший уровень развития ГИС. С другой стороны это упростило решение проблемы обмена данными и выбора системы технического обеспечения.

- **ГИС как геосистемы** включают технологии сбора информации как географические информационные системы (ГИС), системы картографической информации (СКИ), автоматизированные системы картографирования (АСК), автоматизированные фотограмметрические системы (АФС), земельные автоматизированные системы (АКС) и т.п.
- **ГИС как системы, использующие базы данных,** характеризуются широким набором данных, собираемых с помощью разных методов и технологий, причем они объединяют как базы 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.

- ГИС как системы моделирования используют максимальное количество методов и процессов моделирования, применяемых в других автоматизированных системах.
- ГИС как системы получения проектных решений применяют методы автоматизированного проектирования и решают ряд специальных проектных задач, которые в типовом автоматизированном проектировании не встречаются.
- ГИС как система представления информации являются развитием автоматизированных систем документационного обеспечения (АСДО) с использованием современных технологий мультимедиа. Это определяет наглядность выходных

- данных ГИС по сравнению с обычными географическими картами визуального представления с различными нагрузками, переходом от одного масштаба к другому, получением атрибутивных данных в табличной или графической форме.
- **ГИС как интегрированная система** представляет собой пример объединения различных методов и технологий в единый комплекс, созданный при интеграции технологий на базе САПР и интеграции данных на основе географической информации.

- **ГИС как прикладная система** не имеет себе равных по широте применения, т.к. используется на транспорте, в навигации, в геологии, экономике, экологии и т. д. Благодаря использованию ГИС и на их основе интенсивно развивается тематическое картографирование.
- **ГИС как система массового пользования** позволяет применять картографическую информацию на уровне деловой графики, что делает ее доступной 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.



- В настоящее время широкий круг организаций и фирм распространяют зарубежные системы для создания ГИС-технологий, при этом базой создания ГИС служат так называемые инструментальные пакеты, представляющие программно-технологические комплексы. 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 не топологическая 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 данные по распределенной технологии, что повышает гибкость и производительность систем.
- Как правило, модели и приложения образуют единую пользовательскую среду инструментальных ГИС. К ядру подключаются тематически ориентированные модели, дополняемые приложениями для управления моделями данных, построения цифровых моделей, обработки растровых изображений, выполнения расчетов, анализа и проектирования, организации интерфейсов.

- При этом имеется возможность подключения моделей, разработанных конкретным пользователем. Это повышает универсальность систем и эффективность при решении нетиповых задач.
- Возрастает значение моделей для трехмерного (3D) проектирования, генерации планов, автоматического документирования проектов и выбора оптимальных вариантов.
- Инструментальные ГИС-системы могут включать набор моделей для управления, системных исследований, формирования и ведения банков данных о состоянии городского хозяйства, информационного обеспечения администрации города, ведение кадастра земли и недвижимости и т.д. Разнообразию ГИС поражает необходимостью их анализа и выбора для решения практических задач в конкретной области.