

УДК 36.01.79

Научный руководитель
Сотникова Анна Николаевна
к.г.н., доцент преподаватель ФСПО
НАН ЧОУ ВО Академии ИМСИТ
Мацук Милана Александровна
студентка 18-СПО-КС-01
НАН ЧОУ ВО Академии ИМСИТ

АНАЛИЗ РАБОТЫ С ГЕОГРАФИЧЕСКИМИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ

В статье автор рассматривает использование географических информационных систем в современной жизни. Рассказывает о видах ГИС, задачах и управлении ГИС.

Ключевые слова: ГИС, задачи ГИС, векторная и растровая модели ГИС.

ГИС хранит информацию о реальном мире в виде набора тематических слоев, которые объединены на основе географического положения. Этот простой, но очень гибкий подход доказал свою ценность при решении разнообразных задач: для отслеживания передвижения транспортных средств, детального отображения реальной обстановки и планируемых мероприятий.

Любая географическая информация содержит сведения о своем пространственном положении, будь то привязка к географическим или другим координатам, или ссылки на адрес, почтовый индекс, избирательный округ или округ переписи населения, идентификатор земельного или лесного участка, название дороги и многое другое. При использовании этих ссылок для автоматического определения местоположения объекта применяется процедура, называемая геокодированием. С ее помощью можно быстро определить и посмотреть на карте, где находится интересующий объект или явление, например, дом, в котором проживает знакомый, находится нужная организация или магазин, где произошло землетрясение или наводнение, по какому маршруту проще и быстрее добраться до нужного пункта.

Векторная и растровая модели. ГИС работает с двумя абсолютно разными типами данных - векторными и растровыми.

В векторной модели информация о точках, линиях и полигонах кодируется и хранится в виде набора координат X , Y . Местоположение точки (точечного объекта), например, буровой скважины, описывается парой координат (X, Y) . Линейные объекты, такие как дороги, реки или трубопроводы, сохраняются как наборы координат X , Y . Полигональные

объекты, типа речных водосборов, земельных участков или областей обслуживания, хранятся в виде замкнутого набора координат [2].

Векторная модель особенно удобна для описания дискретных объектов и меньше подходит для описания непрерывно меняющихся свойств, таких как типы почв или доступность объектов. Растровая модель оптимальна для работы с непрерывными свойствами. Растровое изображение представляет собой набор значений для отдельных элементарных составляющих (ячеек), оно подобно отсканированной карте или картинке.

Обе модели имеют свои преимущества и недостатки. Современные ГИС могут работать как с векторными, так и с растровыми моделями.

Задачи, которые решает ГИС. ГИС общего назначения обычно выполняет пять задач с данными: ввод, манипулирование, управление, запрос и анализ, визуализация.

Ввод. Чтобы данные могли использоваться в ГИС, они должны быть преобразованы в подходящий цифровой формат. Оцифровка - это процесс преобразования данных с бумажных карт в компьютерные файлы. В современных ГИС этот процесс может быть автоматизирован с применением сканерной технологии, что особенно важно при выполнении крупных проектов, либо, при небольшом объеме работ, данные можно вводить с помощью дигитайзера. Многие данные уже переведены в форматы, напрямую воспринимаемые ГИС-пакетами.

Манипулирование. Часто для выполнения конкретного проекта имеющиеся данные нужно дополнительно видоизменить в соответствии с требованиями системы. Например, географическая информация может быть в разных масштабах (осевые линии улиц имеются в масштабе 1:100000, границы округов переписи населения - в масштабе 1:50000, а жилые объекты - в масштабе 1:10000). Для обработки и визуализации все данные удобнее представить в едином масштабе. ГИС-технология предоставляет разные способы манипулирования пространственными данными и выделения данных, которые нужны для конкретной задачи [1].

Управление. В небольших проектах географическая информация может храниться в виде обычных файлов. Но при увеличении объема информации и росте числа пользователей для хранения, структурирования и управления данными эффективнее применять системы управления базами данных (СУБД), то есть специальными компьютерными средствами для работы с интегрированными наборами данных (базами данных). В ГИС наиболее удобно использовать реляционную структуру, при которой данные хранятся в табличной форме. При этом для связывания таблиц применяются общие поля.

Этот простой подход достаточно гибок и широко используется во многих, как ГИС, так и других приложениях.

Запрос и анализ. При наличии ГИС и географической информации Вы сможете получать ответы на простые вопросы: «Кто владелец данного земельного участка? На каком расстоянии друг от друга расположены эти объекты? Где расположен данный магазин?» и более сложные, требующие дополнительного анализа - «Где есть места для строительства нового дома? Каков основной тип почв под еловыми лесами? Как повлияет на движение транспорта строительство новой дороги?». Запросы можно задавать как простым щелчком мыши на определенном объекте, так и с посредством развитых аналитических средств. С помощью ГИС можно выявлять и задавать шаблоны для поиска, проигрывать сценарии по типу «что будет, если...». Современные ГИС имеют множество мощных инструментов для анализа, среди них наиболее значимы два: анализ близости и анализ наложения. Для проведения анализа близости объектов относительно друг друга в ГИС применяется процесс, называемый буферизацией. Он помогает ответить на вопросы типа: «Сколько домов находится в пределах 100 м от этого водоема? Сколько покупателей живет не далее 1 км от данного магазина?». Процесс наложения включает интеграцию данных, расположенных в разных тематических слоях. В простейшем случае это операция отображения, но при ряде аналитических операций данные из разных слоев объединяются физически. Наложение, или пространственное объединение, позволяет, например, интегрировать данные о почвах, уклоне, растительности и землевладении со ставками земельного налога [3].

Визуализация. Для многих типов пространственных операций конечным результатом является представление данных в виде карты или графика. Карта - это очень эффективный и информативный способ хранения, представления и передачи географической, имеющей пространственную привязку, информации. Раньше карты создавались на столетия. ГИС предоставляет новые удивительные инструменты, расширяющие и развивающие искусство и научные основы картографии. С ее помощью визуализация самих карт может быть легко дополнена отчетными документами, трехмерными изображениями, графиками и таблицами, фотографиями и другими средствами, даже мультимедийными [4].

Связанные технологии. ГИС тесно связана рядом других типов информационных систем. Ее основное отличие заключается в способности манипулировать и проводить анализ пространственных данных. Хотя и не существует единой общепринятой классификации информационных систем,

приведенное ниже описание должно помочь дистанцировать ГИС от настольных картографических систем, систем САПР, дистанционного зондирования, систем управления базами данных (СУБД) и технологии глобального позиционирования (GPS).

Географические информационные системы (ГИС) являются средством накопления, обработки, анализа, представления и отображения географических пространственных данных. В ГИС используется растровая подложка, т.е. отсканированная карта или ее фрагменты [6].

Системы настольного картографирования используют картографическое представление для организации взаимодействия пользователя с данными. В таких системах все основано на картах, она является базой данных. Большинство систем настольного картографирования имеет ограниченные возможности управления данными, пространственного анализа и настройки. Соответствующие пакеты работают на настольных компьютерах - PC, Macintosh и младших моделях UNIX рабочих станций.

Системы САПР способны объединять чертежи проектов, планы зданий и инфраструктуру. Для этого они используют набор компонентов с фиксированными параметрами. Они основываются на небольшом числе правил объединения компонентов и имеют весьма ограниченные аналитические функции. Некоторые системы САПР расширены до поддержки картографического представления данных, но имеющиеся в них утилиты не позволяют эффективно управлять и анализировать большие базы пространственных данных [5].

Дистанционное зондирование и GPS. Методы дистанционного зондирования - это научное направление для проведения измерений земной поверхности с использованием сенсоров, таких как: различные камеры на борту летательных аппаратов, приемники системы глобального позиционирования или другие устройства. Эти датчики собирают данные в виде изображений и обеспечивают специализированные возможности обработки, анализа и визуализации полученных изображений. Ввиду отсутствия достаточно мощных средств управления данными и их анализа, соответствующие системы вряд ли можно отнести к настоящим ГИС.

Системы управления базами данных предназначены для хранения и управления всеми типами данных, включая географические данные. СУБД оптимизированы для подобных задач, поэтому во многие ГИС встроена поддержка СУБД. Эти системы не имеют сходных с ГИС инструментов для анализа и визуализации.

Литература:

1. Берлянт А.М. Картография: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2001. – 259-276с.
2. Баранов Ю.Б., Берлянт А.М., Капралов Е.Г. и др. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов. — М.: ГИС-Ассоциация, 1999. – 20 с.
3. Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С. и др. Основы геоинформатики. Уч. пособие. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 22 с.
4. Самардак А.С. Геоинформационные системы: Учебное пособие. — Владивосток: ТИДОТ ДВГУ, 2005.-13с.
5. Сотникова А.Н. Повышение качества, точности выполнения геодезических работ при использовании глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС в РФ / Современные научные исследования: исторический опыт и инновации. Сборник материалов международной научно-практической конференции г. Кранодар, 9-10 февраля 2018г., 144 с.
6. Сотникова А.Н. Актуальные проблемы применения ГИС технологий при изучении картографии / Научно—информационный и учебно-методический журнал Вестник ИМСИТа 2018 3 (75) - С. 52