Содержание:

1. Геоинформационные системы: что это такое? 3

2. Технология создания ГИС 4

3. Основные этапы создания ГИС 4

4. Применение ГИС 7

5. Области применения 10

**1.Геоинформационные системы: что это такое?**

Геоинформационные системы (ГИС) – это интегрированные в единой информационной среде электронные пространственно-ориентированные изображения (карты, схемы, планы и т.п.) и базы данных (БД). В качестве БД могут использоваться таблицы, паспорта, иллюстрации, расписания и т. п. Такая интеграция значительно расширяет возможности системы и позволяет упростить аналитические работы с координатно-привязанной информацией.

ГИС характеризуются следующими положительными моментами:

* наглядность представления семантической информации из БД за счет отображения взаимного пространственного расположения данных
* увеличение информационной емкости продукта за счет связи пространственно-ориентированных изображений с семантической информацией из БД
* улучшение структурированности информации и, как следствие, повышение эффективности ее анализа и обработки

Традиционный набор функций ГИС при работе с картой включает:

* показ карты в различных масштабах
* выбор набора слоев информации для показа
* зависимость внешнего вида объектов от их семантических характеристик
* оперативное получение информации об объекте при выборе его курсором мыши
* возможность распечатки любых фрагментов карты

Перечислить все области возможного применения ГИС затруднительно. Наибольшее распространение они получили в следующих отраслях:

* землеустройство (земельные кадастры)
* муниципальное хозяйство
* энергетика
* транспорт и связь

На отечественном рынке создание ГИС сдерживается дороговизной специализированных программных средств, длительными сроками разработки и высокими требованиями к "компьютерной" квалификации персонала.

**2.Технология создания ГИС на базе графической среды СУБГРАФ**

Мы предлагаем весь спектр услуг в области создания ГИС от ввода картографической информации в компьютер до разработки сопутствующих баз данных и формирования информационной среды конечных пользователей "под ключ".

Разработки фирмы в области ГИС базируются на гибридной растрово-векторной технологии, совмещающей растровую топооснову и векторные слои, что позволяет в каждом конкретном случае найти оптимальное соотношение между стоимостью и сроками создания ГИС с одной стороны, и объемом решаемых задач с другой. Окончательная сборка растрово-векторных составляющих производится в графической среде СУБГРАФ ®.

Наша технология, обладающая высокой степенью открытости, позволяет применять для ввода графической информации различные внешние графические редакторы (FreeHand, CorelDraw, AutoCAD и др.) и предоставляет на любом этапе (в том числе и после сдачи в эксплуатацию) возможность расширения набора аналитических функций ГИС за счет усиления ее векторной составляющей.

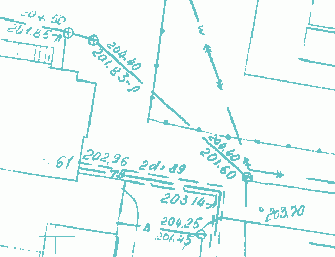
Начав с векторизации ограниченного числа первоочередных слоев, заказчик в кратчайшие сроки и с минимальными затратами получает работающую ГИС. Далее, по мере появления новых задач, можно переводить в векторное представление дополнительные слои из растровой топоосновы или наносить новые слои, отсутствующие в ней, а также подключать к формируемой информационной системе новые задачи и базы данных.

**3.Основные этапы создания ГИС**

**Подготовка топоосновы**

Подготовка топоосновы обычно включает следующие этапы:

* сканирование бумажных карт (оригинала топоосновы) или импорт картографических материалов, уже существующих в электронном виде
* "склеивание" фрагментов в единую карту
* оцифровка карты и экспорт ее в СУБГРАФ
* корректировка карты – ручная или по цифровым данным топосъемки, с зачисткой погрешностей сканирования
* создание навигаторов – уменьшенных копий карты, решающих проблему масштабирования



Подготовка растровой топоосновы может производиться любым графическим редактором, но сами мы обычно используем графический редактор СУБГРАФ, позволяющим работать с изображениями практически неограниченного размера на компьютерах стандартной конфигурации.

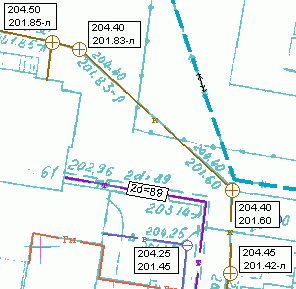
**Подготовка векторных слоев**

Особенностью векторного графического редактора является хранение сетевой топологии, что позволяет решать такие задачи, как поиск оптимального пути проезда по городу или теплогидравлический расчет сети.

Векторный редактор позволяет создавать схемы самых различных сетей: водопровод, тепловые сети, газоснабжение, электрические сети и др.

Процесс векторизации включает следующие этапы:

* формирование библиотек примитивов и условных знаков для создания узлов и сложных линий
* формирование описаний типов узлов и линий для векторных слоев. Описание типа узла или линии включает в себя такие атрибуты, как пользовательское название, атрибуты визуализации, список внешних задач
* собственно формирование векторных слоев путем оцифровки растровой топоосновы или импорта информации из других редакторов



Каждому объекту векторного слоя может соответствовать своя семантическая информация (набор паспортов, схем и т.п.). Ввод семантики может производиться как при создании векторного слоя, так и в автономном режиме. Кроме того, могут быть использованы существующие у заказчика базы данных.

**Подготовка ГИС для конечного пользователя**

Конечной задачей разработанной технологии является формирование доброжелательной информационной среды для пользователя.

Пилотная информационно-картографическая среда формируется уже на первых этапах работы (параллельно с подготовкой карты) и модифицируется в процессе опытной эксплуатации в соответствии с уточняющимися требованиями. Таким образом, к моменту окончания подготовки карты заказчик имеет не "мертвую" картографию, малопригодную для конечного пользователя, а относительно обкатанную информационную систему, обладающую к тому же свойством интегрировать в себя любую другую информацию, даже не связанную напрямую с картографией.

# 4.Применение ГИС

# Области применения ГИС – технологий

Ученые подсчитали, что 85% информации, с которой сталкивается человек в своей жизни, имеет территориальную привязку. Поэтому перечислить все области применения ГИС просто невозможно. Этим системам можно найти применение практически в любой сфере трудовой деятельности человека.

ГИСэффективны во всех областях, где осуществляется учет и управление территорией и объектами на ней. Это практически все направления деятельности органов управления и администраций: земельные ресурсы и объекты недвижимости, транспорт, инженерные коммуникации, развитие бизнеса, обеспечение правопорядка и безопасности, управление ЧС, демография, экология, здравоохранение и т.д.

ГИС позволяют точнейшим образом учитывать координаты объектов и площади участков. Благодаря возможности комплексного (с учетом множества географических, социальных и других факторов) анализа информации о качестве и ценности территории и объектов на ней, эти системы позволяют наиболее объективно оценивать участки и объекты, а также могут давать точную информацию о налогооблагаемой базе.

В области транспорта ГИС давно уже показали свою эффективность благодаря возможности построения оптимальных маршрутов как для отдельных перевозок, так и для целых транспортных систем, в масштабе отдельного города или целой страны. При этом возможность использования наиболее актуальной информации о состоянии дорожной сети и пропускной способности позволяет строить действительно оптимальные маршруты.

Учет коммунальной и промышленной инфраструктуры - задача сама по себе не простая. ГИС не только позволяет эффективно ее решать, но и также повысить отдачу этих данных в случае чрезвычайных ситуаций. Благодаря ГИС специалисты различных ведомств могут общаться на общем языке.

Интеграционные возможности ГИС поистине безграничны. Эти системы позволяют вести учет численности, структуры и распределения населения и одновременно использовать эту информацию для планирования развития социальной инфраструктуры, транспортной сети, оптимального размещения объектов здравоохранения, противопожарных отрядов и сил правопорядка.

ГИС позволяют вести мониторинг экологической ситуации и учет природных ресурсов. Они не только могут дать ответ, где сейчас находятся "тонкие места", но и благодаря возможностям моделирования подсказать, куда нужно направить силы и средства, чтобы такие "тонкие места" не возникали в будущем.

С помощью геоинформационных систем определяются взаимосвязи между различными параметрами (например, почвами, климатом и урожайностью сельскохозяйственных культур), выявляются места разрывов электросетей.

 Риэлторы используют ГИС для поиска, к примеру, всех домов на определенной территории, имеющих шиферные крыши, три комнаты и 10-метровые кухни, а затем выдачи более подробного описания этих строений. Запрос может быть уточнен введением дополнительных параметров, например, стоимостных. Можно получить список всех домов, находящих на определенном расстоянии от конкретной магистрали, лесопаркового массива или места работы.

 Компания, занимающаяся инженерными коммуникациями, может четко спланировать ремонтные или профилактические работы, начиная с получения полной информации и отображения на экране компьютера (или на бумажных копиях) соответствующих участков, скажем водопровода, и заканчивая автоматическим определением жителей, на которых эти работы повлияют, с уведомлением их о сроках предполагаемого отключения или перебоев с водоснабжением.

Для космических и аэрофотоснимков важно то, что ГИС могут выявлять участки поверхности с заданным набором свойств, отраженных на снимках в разных участках спектра. В этом - суть дистанционного зондирования. Но на самом деле эта технология может с успехом применяться и в других областях. Например, в реставрации: снимки картины в разных областях спектра (в том числе и в невидимых).

 Геоинформационная система может использоваться для осмотра как больших территорий (панорама города, штата или страны), так и  ограниченного пространства, к примеру, зала казино. С помощью этого программного продукта управленческий персонал казино получает карты с цветовым кодированием, отражающим движение денег в играх, размеры ставок, взятие "банка" и другие данные из игорных автоматов.

ГИС помогает, например, в решении таких задач, как предоставление разнообразной информации по запросам органов планирования, разрешение территориальных конфликтов, выбор оптимальных (с разных точек зрения и по разным критериям) мест для размещения объектов и т. д. Требуемая для принятия решений информация может быть представлена в лаконичной картографической форме с дополнительными текстовыми пояснениями, графиками и диаграммами.

ГИС служат для графического построения карт и получения информации как об отдельных объектах, так и пространственных данных об областях, например о расположении запасов природного газа, плотности транспортных коммуникаций или распределении дохода на душу населения в государстве. Отмеченные на карте области во многих случаях гораздо нагляднее отражают требуемую информацию, чем десятки страниц отчетов с таблицами.

**5.Области применения**

﻿В настоящее время все очевиднее просматривается тенденция массового внедрения географических информационных систем (ГИС) во все сферы науки, производства и образования, что объясняется их широкими функциональными возможностями, мощными информационными ресурсами, огромными аналитическими возможностями и простотой освоения. Здесь представлена информация о сферах применения ГИС **"Карта 2008"** исходя из ее функциональных возможностей и на примерах уже реализованных проектов.

Примеры реализованных проектов:

- Ведение мониторинга состояния недр

- Мониторинг и прогнозирование социально-экономического развития Регионов РФ

- Создание, издание электронных карт

- Мониторинг состояния магистральных газопроводов

- Разработка наземного и бортового штурманского авиационного комплекса

- Центр анализа электромагнитной совместимости (автоматизированное назначение свободных частотных каналов базовым станциям, расчет зон приоритетного обслуживания, оценка плотности трафика и др.)

- Аппаратно-программные земельно-картографические комплексы и земельно-информационные системы

- Ведение дорожного земельного кадастра

- Выполнение задач мониторинга окружающей среды, наземной и воздушной навигации

- Контроль передвижения и состояния движущихся объектов в реальном режиме времени

- Обработка, издание электронных карт, созданных фотограмметрическим способом

- Комплекс сбора данных через Интернет для проведения анализа и прогнозирования использования сельскохозяйственных угодий

- Подготовка исходных данных при создании игрового тренажера летчика

- Проект по сохранению и увеличению запасов рыбы в заливе Камского водохранилища путем устранения заморных явлений, ежегодно возникающих в зимне-весенний период

- Мониторинг чрезвычайных ситуации, ведение дежурных карт, оформление и издание тематических карт и документов

- Морская навигационная система

- Системы мониторинга и управления движением судов

- Автоматизированное изготовление и издание электронных радионавигационных карт

- Ведение дежурной карты города в условиях быстрого строительства, издание атласов

- Мониторинг инженерных коммуникаций

Широкие возможности **ГИС "Карта 2008"** дают перспективу ее использования в огромном количестве сфер деятельности, примеры приведены в таблице №1

Таблица №1

|  |  |
| --- | --- |
| Возможности ГИС | Сферы применения |
| Решение сетевых (транспортных) задач:  - построение сети по выбранным объектам;  - поиск кратчайшего расстояние между заданными точками c учетом скорости движения , пропускной способности и т. д.;  - построение графа удаленности. | Эти возможности полезны для автоматизации работы  - служб доставки,  - транспортной логистики,  - систем быстрого реагирования,  - систем управления движущимися объектами и т. д.  Результатом будет минимизация расходов временных и денежных ресурсов. |
| Комплекс ДВИЖЕНИЕ позволяет производить слежение за местоположением и состоянием движущихся объектов в режиме реального времени по данным, получаемым с GPS-датчиков по радио или проводным каналам связи. | Контроль и управление движущимися объектами (например, распределение заявок на такси, скорую помощь, заказ пиццы и пр. от местоположения машин). |
| Отображение трехмерной модели местности и перемещение по ней в реальном масштабе времени. | В перспективе данное приложение может быть использовано для создания различного рода тренажеров и симуляторов. |
| Выполнение анализа и расчетов по трехмерной модели местности:   расчет площади объекта в соответствии с поверхностью рельефа, которую он покрывает;   анализ направления стока талых и ливневых вод (затопление – осушение);   оценка степени затопления территории при подъеме уровня воды в водоемах;   вычисление запасов строительного материала (песок, глина) в пределах указанной территории;   расчет объема земляных работ с использованием двух поверхностей рельефа (истинной, построенной по результатам топогеодезических изысканий и проектной, созданной на основе расчетных характеристик) и т. д. | Огромные возможности для топографо-геодезических изысканий в интересах различных производственных отраслей: мониторинга инженерных коммуникаций, создания и ведения кадастра, архитектуры, строительства и т. д. **ГИС "Карта 2008"** позволяет: быстро разбить улично-дорожную сеть, нанести на генплан здания и сооружения, площадки и пешеходные дорожки, разбить строительную геодезическую сетку, проставить все необходимые координаты и размеры, оформить чертеж с простановкой всех необходимых штампов, на основании статистики объектов заполнить экспликации и автоматически разрезать генплан на листы, выполнить благоустройство территории: "посадить" деревья и кустарники, расставить урны и скамейки. |

Литература:

1. Цветков В. Я. Геоинформационные системы и технологии. М.: Финансы и статистика, 1998. 288с.

2. Беляков С.Л. Нечеткие знания и вывод в геоинформационной системе // Информационные технологии. 2001. №12. С. 16-19.

3. Дрейзин В.Э. Типизация задач и методы анализа и поддержки принятия решений в геоинформационных автоматизированных системах управления // Информационные технологии. 2003. №3. С. 2-8.

4. Распознающие системы: Справочник / В. И. Васильев. Киев: Наукова думка, 1983. 422 с.