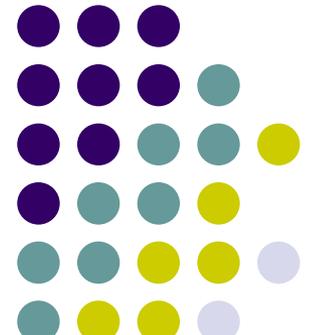


Лекция 7

Аппаратное обеспечение ГИС



План лекции:



7.1. Вычислительные платформы. Средства периферии (ввода и вывода).

7.2. GPS (спутниковые системы определения координат) и электронное геодезическое оборудование.

7.3. Средства телекоммуникации

7.1. Вычислительные платформы. Средства периферии (ввода и вывода)



Аппаратное обеспечение - компьютеры, вычислительные системы, на которых работают ГИС, средства ввода/вывода (сканеры, GPS-приемники, принтеры, плоттеры и т.д.), геодезическое оборудование, а также средства телекоммуникации





Аппаратное обеспечение ГИС

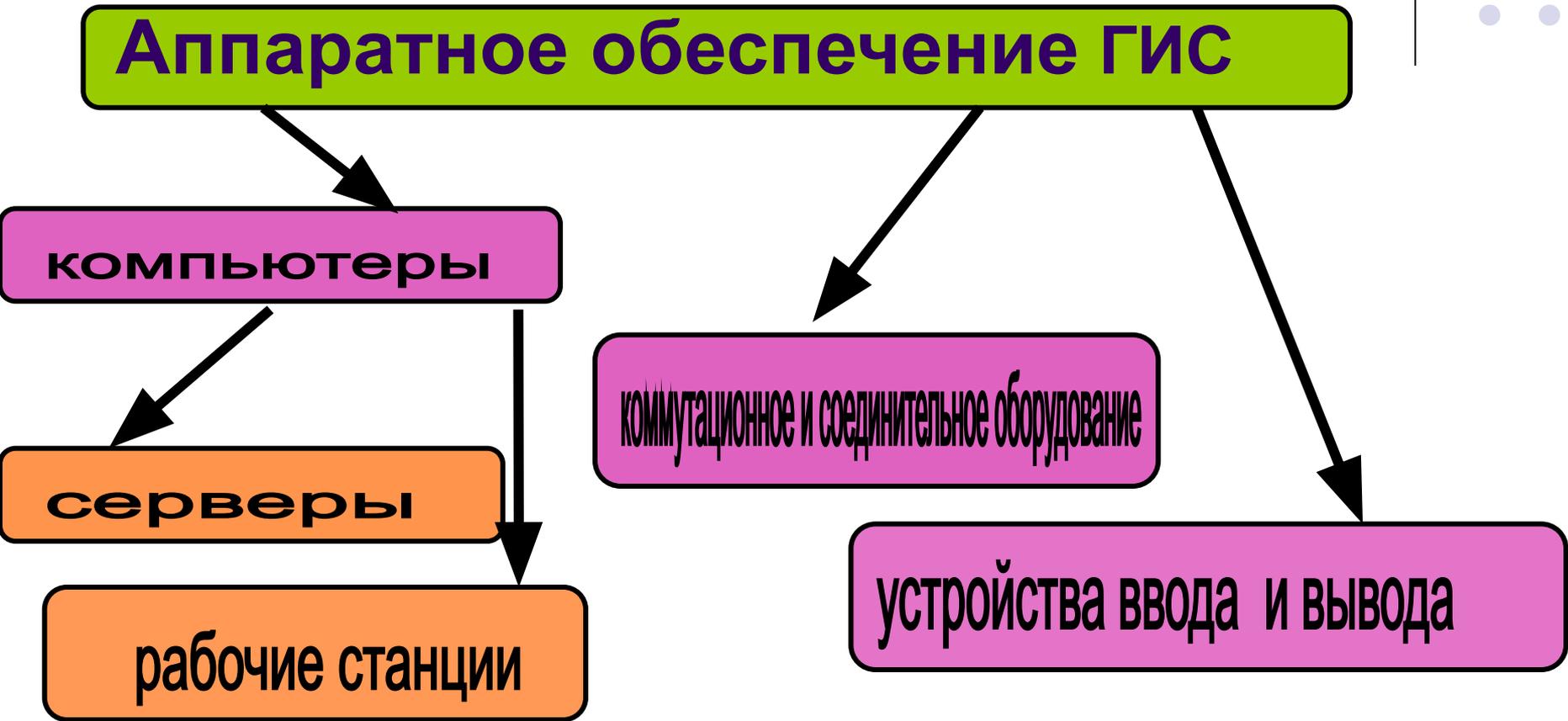
компьютеры

серверы

рабочие станции

коммутационное и соединительное оборудование

устройства ввода и вывода





Компьютеры и вычислительные системы

- На любом современном ПК можно организовать рабочее место пользователя ГИС.
- ГИС могут работать на различных типах компьютерных платформ, от централизованных серверов до отдельных или связанных сетью ПК.

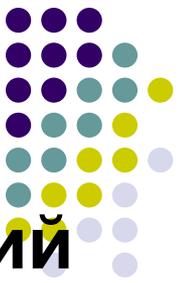
УСТРОЙСТВА ВВОДА И ВЫВОДА



Устройства ввода



Дигитайзер (digitizer) - это кодирующее устройство, обеспечивающее ввод двумерного (в том числе и полутонового) или трехмерного (3D дигитайзеры) изображения в компьютер в виде растровой таблицы



Простейший дигитайзер - это графический планшет, устройство для ввода рисунков от руки непосредственно в компьютер. Состоит из пера и плоского планшета, чувствительного к нажатию пера.



Виды дигитайзеров:



- для начинающих дизайнеров и иллюстраторов;
- для профессиональных дизайнеров и иллюстраторов;
- для инженеров.

При выборе учитывают:

- набор функций
- цену
- «распространённость» в том или ином регионе.

Основные области применения дигитайзеров:

- Оцифровывание географических карт для работы с географическими информационными системами (ГИС)
- Инженерное проектирование
- Научная визуализация
- Мультипликация



Цена на дигитайзеры варьирует от 150\$ (самые простые с разрешением около 100 dpi) до 5000\$.

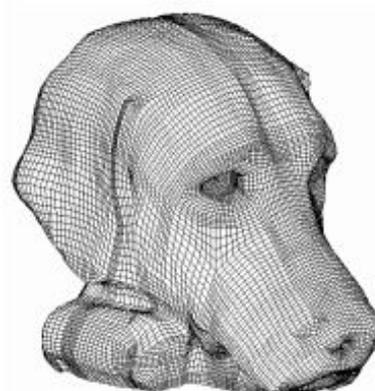
Последние имеют:

- большие размеры – до формата A0,
- высокую точность – свыше 2000 dpi,
- возможность подключения различных внешних устройств, которые можно приобрести отдельно.

3D дигитайзер



Дигитайзер MicroScribe-3D.



- **Сканер** - устройство, позволяющее вводить в компьютер изображения текстов, рисунков, слайдов, фотографий или другой графической информации.



Основные характеристики сканеров:



- **Оптическое разрешение (от 600 dpi до 1200 dpi)**
- **Аппаратное разрешение**
- **Тип оптической системы**
- **Разрядность цвета**
- **Тип подключения к компьютеру**

3D сканеры



Модель 3D сканера:	ZScanner 700 PX
Разрешение	0,1 mm in X
Скорость:	18,000 замс
Цена:	94 443 EUR



Система боди-сканирования WB4

Устройства вывода

- **Плоттер (графопостроитель)** — устройство для автоматического вычерчивания с большой точностью рисунков, схем, сложных чертежей, карт и другой графической информации на бумаге размером до A0.

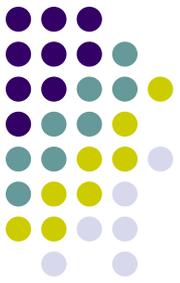


Принтеры

2D-принтеры

- матричные
- струйные
- лазерные,

3D-принтеры — устройства, использующее метод создания физического объекта на основе виртуальной 3D-модели



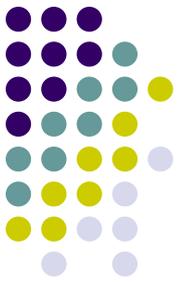
3D принтеры и 3D модели



3 D принтер

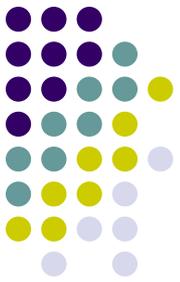






Лазерная технология

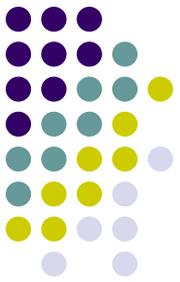
- **Лазерная печать** — ультрафиолетовый лазер постепенно, пиксель за пикселем, засвечивает жидкий фотополимер, либо фотополимер засвечивается ультрафиолетовой лампой через фотошаблон, меняющийся с новым слоем. При этом он затвердевает и превращается в достаточно прочный пластик



Лазерная технология

- ***Лазерное спекание*** — лазер выжигает в порошке из легкоплавкого пластика, слой за слоем, контур будущей детали. После этого лишний порошок стряхивается с готовой детали

3D печать



Струйная технология

- *Застывание материала при охлаждении* — раздаточная головка выдавливает на охлаждаемую платформу-основу капли разогретого термопластика. Капли быстро застывают и слипаются друг с другом, формируя слои будущего объекта

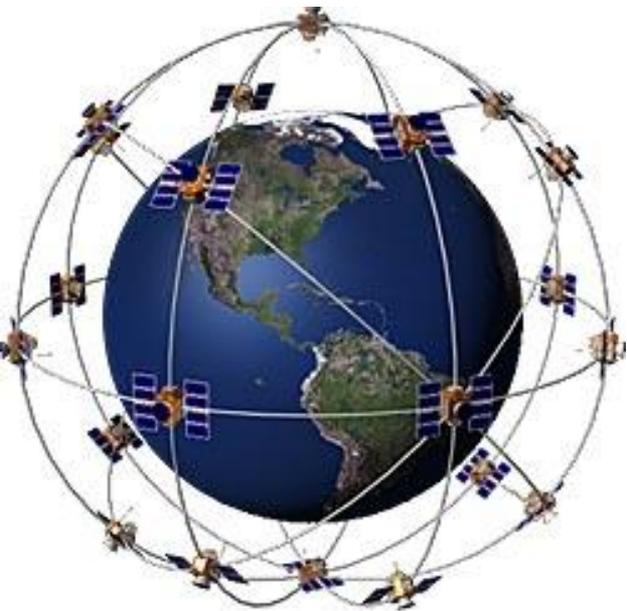
3D печать



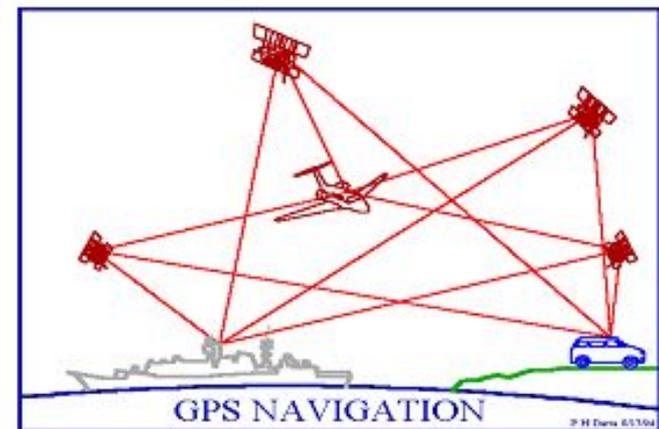
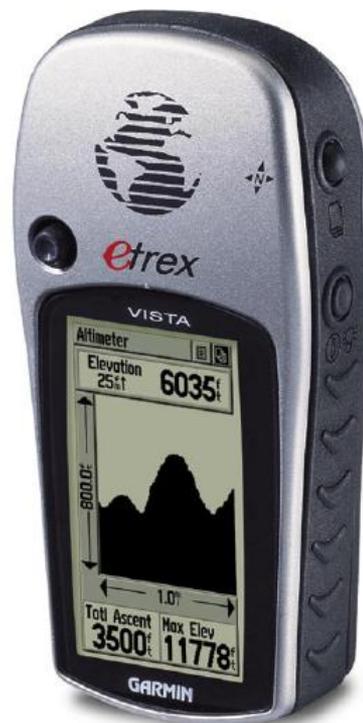
Струйная технология

- **Полимеризация фотополимерного пластика под действием ультрафиолетовой лампы** — способ похож на предыдущий, но здесь пластик твердеет под действием ультрафиолета

7.2. GPS (спутниковые системы определения координат) и электронное геодезическое оборудование



Спутник системы GPS на орбите





Спутниковая система навигации (GPS - Global Positioning System) - позволяет в любом месте Земли, при любой погоде определить местоположение и скорость объектов.

Для определения координат и высоты приёмника, используются сигналы как минимум с трёх спутников.



Основной принцип использования системы — определение местоположения объекта путём измерения расстояний до него от точек с известными координатами спутников.

Расстояние вычисляется по времени задержки распространения сигнала от посылки его спутником до приёма антенной GPS-приёмника.

GPS оборудование:

- **Профессиональное** (высокой точности, используется в военных целях, геодезии и картографии)
- **Бытовое**



Бытовые GPS:

- **отдельные** или **встроенные** в транспортное средство в качестве бортового компьютера устройства:
 - автомобильные GPS-навигаторы;
 - портативные (туристические) GPS-навигаторы;
 - GPS-трекеры (локаторы),
 - GPS-логгеры (пассивные трекеры).
- **GPS приёмники, встроенные в другие устройства** (ноутбуки или мобильные телефоны)



КПК Acer N10



Автомобильные GPS-навигаторы



- Служат для обнаружения пробок и участков ремонта дорог, объезда их по максимально короткой маршруту.
- Указывают опасные и аварийные участки дороги, точки автозаправок, посты ГАИ, отели и придорожные кафе.



Портативные (туристические) GPS-навигаторы используются в основном для определения местонахождения и скорости объектов.



Функции GPS-навигаторов:



- **позволяют видеть своё местонахождение на электронной карте;**
- **имеют возможность прокладывать маршруты** с учётом дорожных знаков, разрешённых поворотов и пробок;
- **позволяют отыскать на карте** конкретные дома и улицы, достопримечательности, кафе, больницы, автозаправки и прочие **объекты инфраструктуры.**



GPS-трекер (локатор) — устройство приёма-передачи данных для спутникового мониторинга автомобилей, людей или других объектов, к которому оно прикрепляется с использованием **Global Positioning System** для точного определения местонахождения объекта

GPS-трекеры:

- **Портативный** для индивидуального использования.
- **Автомобильный** (автомобильный контроллер) — это стационарное устройство, которое подключается к бортовой сети автомобиля или другого транспортного средства.



GPS-логгер (пассивный трекер) — особый класс GPS-радиоприёмников, который может работать в режимах

- **обычного GPS-приёмника** (только принимая информацию от спутниковой группировки)
- **логгера** записывая информацию о пройденном пути (треке) в свою встроенную память.



GPS-логгер





GPS- камера

- Передача видео с камеры сразу на экран навигатора в режиме on-line
- Ночной режим: камера видит в полной темноте, дальность до 5м
- Питание камеры от бортовой авто-сети 12V



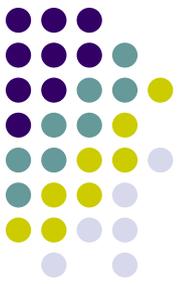
Электронное геодезическое оборудование



Лазерные дальномеры (лазерные рулетки)

- ручные лазерные безотражательные дальномеры предназначены для измерения расстояний до 200 метров, с точностью до 1,0 мм.

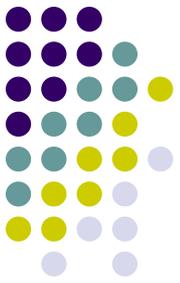
Электронный тахеометр



- **Высокая дальность измерения (до 500 метров)**
- **Высокая точность измерения расстояний (± 2 мм)**
- **Высокая скорость измерений расстояний (менее 1 сек)**
- **Большой объем памяти для хранения данных (>1 Мб) + слот для карты памяти.**
- **Лазерный луч позволяет легко выполнять измерения сквозь препятствия.**
- **Простой экспорт данных в AutoCAD и другие CAD системы.**



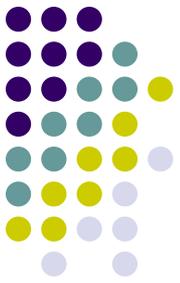
Электронный тахеометр



- **Внутреннее ПО позволяет решать не только различные вычислительные задачи, но и предоставляет эффективные средства контроля и анализа измерений:**
 - **определение координат**
 - **высота недоступного объекта**
 - **вычисление площади**
 - **архитектурные обмеры**
 - **проецирование точек**

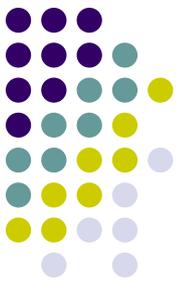


7.3. Средства телекоммуникации



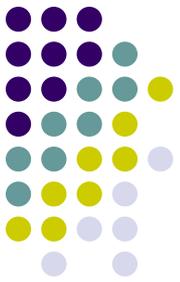
**Телекоммуникация –
совокупность средств и
способов общения между
людьми на расстоянии**

ИНТЕГРАТИВНЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ:



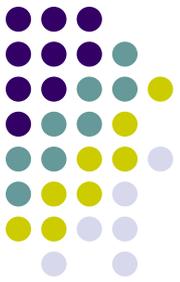
- РАДИОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
- КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ СВЯЗИ
- СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ НАВИГАЦИИ

РАДИОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ:



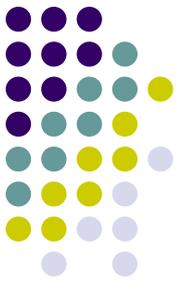
- **НАЗЕМНЫЕ**
- **СПУТНИКОВЫЕ (ВЫСОКО-, СРЕДНЕ- И НИЗКООРБИТАЛЬНЫЕ)**

КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ СВЯЗИ:



- **ТЕЛЕФОННЫЕ**
- **ФАКСИМИЛЬНЫЕ**
- **ЛИНИИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ
(КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ:
ПРОВОДНЫЕ И БЕСПРОВОДНЫЕ)**

СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ НАВИГАЦИИ:



- **GPS (США)**
- **ГЛОНАСС (РОССИЯ)**
- **БЭЙДОУ (КИТАЙ)**
- **GALILEO (ЕВРОПА)**
- **IRNSS (ИНДИЯ)**

Задачи, реализуемые с помощью ГИС в области телекоммуникации:

- **Планирование, анализ спроса и прогноз развития рынка телекоммуникационных сетей.**
- **Проектирование и развитие телекоммуникационных сетей, в том числе пространственный анализ и моделирование сети:**
 - **выбор местоположения для антенн,**
 - **определение оптимального маршрута прокладки кабеля и т.д.**

Составные части ГИС-сети:

- **Порталы каталогов метаданных**, в которых пользователи могут провести поиск и найти ГИС-информацию в соответствии с их потребностями
- **ГИС-узлы**, в которых пользователи компилируют и публикуют наборы ГИС-информации
- **Пользователи ГИС**, которые ведут поиск, общаются и используют опубликованные данные и сервисы

