

# Компьютерная графика

## Лекция 1

**Компьютерная (машинная) графика - совокупность методов и средств, необходимых для преобразования данных с помощью компьютера в графическую форму представления и наоборот.**

**Карта - это математически определенное, уменьшенное, генерализированное изображение поверхности земли, показывающее расположенные или спроецированные на нее объекты в принятой системе условных знаков.**

# Свойства карты:

- математический закон построения - применение масштаба, сети координат, позволяющее перейти от сферической поверхности земли к плоскости карты;
- знаковость изображения - использование условного языка картографических символов;
- генерализованность карты - отбор и обобщение изображаемых объектов;
- системность отображения действительности - передача элементов и связей между ними.

# По содержанию карты бывают:

- общегеографическими (изображающими все объекты, видимые на местности);
- тематическими (содержание которых определяется конкретной темой - почвенные, ботанические);
- ■ специальными (предназначенными для решения определенного круга задач - навигационные, кадастровые).

# Развитие технологии издания карт:

- Рисование на камне, дереве, папирусе, ткани - с древнейших времен;
- Составление рукописных карт на бумаге - с III века до н.э.;
- Гравирование карт на камне, металле, внедрение книгопечатания - с середины XV века;
- Применение фотохимических и фотокопировальных процессов - со второй половины XIX века;
- Фотограмметрические технологии составления карт - с начала XX века;
- Цифровые и электронные методы и технологии составления карт, формирование баз и банков данных, геоинформационное картографирование - с середины XX века;
- Составление карт в компьютерных сетях, виртуальное картографирование - с конца XX века.

# **Основные элементы картографических изображений:**

**Условные знаки** - графические символы, с помощью которых на карте обозначают вид объектов, их местоположение, форму, размеры, качественные и количественные характеристики.

- **Различают 3 группы условных знаков:**
- **внемасштабные (точечные)** - их размеры на карте значительно превосходят истинные размеры объектов на местности;

- **линейные** - используемые для линейных объектов: рек, дорог, границ, тектонических разломов и т.п. Они масштабны по длине, но немасштабны по ширине;
- **площадные** - применяемые для объектов, сохраняющих на карте свои размеры и очертания, например, для лесных массивов, озер, почвенных ареалов и др. Такие знаки обычно состоят из контура и его заполнения, они всегда масштабны и позволяют точно определить площадь объектов.

- **Графические переменные** — элементарные графические средства, используемые для построения картографических знаков и знаковых систем. Это форма, размер, насыщенность цвета, внутренняя структура, цвет и ориентировка знака
- Создавая знаки для любой карты, картограф может свободно сочетать любые графические переменные. Но в то же время такая свобода выбора осложняет унификацию и стандартизацию условных обозначений. Поэтому всякая карта должна сопровождаться легендой, разъясняющей значение каждого знака.



- В настоящее время стандартные условные обозначения приняты и официально закреплены лишь для топографических, морских и аэронавигационных карт. В тематической картографии унифицированные системы цветов и индексов применяют только на геологических и отчасти почвенных картах.
- Системы условных обозначений, применяемые для передачи объектов и явлений, различающихся характером пространственной локализации и размещения, называются **способами картографического изображения.**

**Цвет** на карте - одно из самых эффективных графических средств. Он существенно расширяет изобразительные возможности значковых, линейных и площадных обозначений, позволяет передать качественные и количественные характеристики объектов, усиливает различимость знаков, наглядность и читаемость карты, ее информативность, использует эффекты цветовой и светотеневой пластики, наконец, украшает карту, повышает ее эстетические свойства.

- **Значки** - применяют для показа объектов, локализованных в пунктах и обычно не выражающихся в масштабе карты. Это могут быть населенные пункты, месторождения полезных ископаемых, промышленные предприятия, отдельные сооружения, ориентиры на местности и т.п. Значки позволяют характеризовать качественные и количественные особенности объектов, их внутреннюю структуру.

- Различают 3 вида значков:
- **абстрактные геометрические значки** - кружки, квадраты, звездочки, ромбы и др.; размер знака отражает количественную характеристику, цвет или штриховка - качественные особенности, а структура знака передает структуру самого объекта;
- **буквенные значки** - буквы русского или латинского алфавитов (например, Ф или *Al* - обозначающие месторождения фосфоритов или алюминия); размер букв может количественно характеризовать объект, хотя сравнивать их между собой сложнее, чем геометрические фигуры;
- **наглядные значки (пиктограммы)**, напоминающие изображаемый объект, например, рисунок самолета обозначает аэродром, туристская палатка - кемпинг и т.п. Такие обозначения очень наглядны и чаще всего их используют на популярных туристских, рекламных, пропагандистских картах.

- **Линейные знаки** - используются для изображения объектов, локализованных в линиях (например, береговые линии, дороги, административные границы).
- **Изолинии** - представляют собой линии одинаковых значений картографируемого показателя (например, рельефа, температуры).
- **Качественный фон** - используется для отражения качественных различий явлений сплошного распространения по выделенным районам (например, почвенных разновидностей). Таким образом может использоваться как цветовой фон, так и штриховой фон или их комбинация.
- **Количественный фон** - используется для отражения количественных различий явлений сплошного распространения по выделенным районам (например, рельефа).

- **Ареал** - используется для выделения на карте области распространения сплошного или рассредоточенного явления.
- **Знаки движения** - применяются для показа пространственных перемещений каких-либо явлений (например, течений).
- **Другие картографические произведения:**
- **Глобусы** - вращающиеся шарообразные модели Земли с нанесенным на них картографическим изображением.

- **Атласы** - систематические собрания карт, выполненные по единой программе как целостные произведения
- **Рельефные карты** - карты, дающие объемное трехмерное изображение местности.
- **Блок-диаграммы** - трехмерные плоские картографические рисунки, совмещающие изображение какой-либо поверхности с продольными и поперечными вертикальными разрезами
- **Анаглифические карты (анаглифы)** - карты, отпечатанные двумя взаимно дополняющими цветами (например, сине-зеленым и красным) с параллактическим смещением так, что оба изображения образуют стереопару.

- **Фотокарты** - карты, совмещенные с фотоизображением. Для их изготовления полиграфические оттиски с фотопланов совмещают с картографическим изображением отдельных элементов местности (с координатной сеткой, горизонталями, надписями и др.) либо с тематическим содержанием (геологическое строение, ландшафты).
- **Карты-транспаранты** - карты, отпечатанные на прозрачной пленке и предназначенные для проектирования на экран.
- **Карты на микрофильмах** - миниатюрные копии с карт или атласов на фото- и кинопленке.
- **Цифровые карты** - цифровые модели объектов, представленные в виде закодированных в числовой форме пространственных координат  $x$  и  $y$  и аппликата  $Z$ .



- **Электронные карты** - цифровые карты, визуализированные в компьютерной среде с использованием программных и технических средств
- **Картографические анимации** - динамические последовательности электронных карт, которые передают на экране компьютера динамику, эволюцию изображаемых объектов и явлений, их перемещение во времени и пространстве (например, движение атмосферных фронтов, расширение зон осадков при прогнозах погоды и т.п.).
- **Геоизображение** - любая пространственно-временная, масштабная, генерализованная модель земных (планетных) объектов или процессов, представленная в графической образной форме.