

Моделирование

Модель

упрощённое представление реального объекта (объект, процесс, явление).

Моделирование

исследование объектов познания на их моделях.

Свойства моделей

- Модель отображает не все, а лишь **основные**, интересующие исследователя **свойства** оригинала.
- Между моделями и объектом-оригиналом должно быть поставлено определенное **соответствие**.
- Модель должна быть **удобнее** для исследований, чем оригинал.

Виды моделей

Эвристические модели

образы, рисуемые в воображении человека

Эвристическая модель
художественного текста



ЭВРИСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СКЛАДА

ПРОСТРАНСТВО СОСТОЯНИЙ

- Список линий
- Список штабелей
- Список пачек внутри штабеля

СКЛАД

Допустимые операции

- Размещение
- Перекладывание
- Отгрузка

Стратегия поиска

- Эвристический поиск

Виды моделей

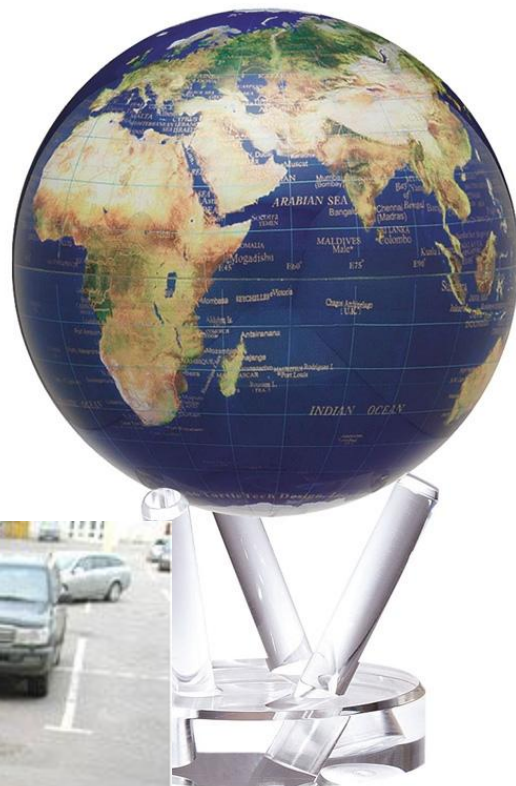
Натурные модели

материальные объекты, отличные от объекта размерами, числом и материалом элементов и др.

Физические модели

реальные изделия, образцы, экспериментальные и натурные модели, когда между параметрами системы и модели одинаковой физической природы существует однозначное соответствие.

Физические модели



Математические модели

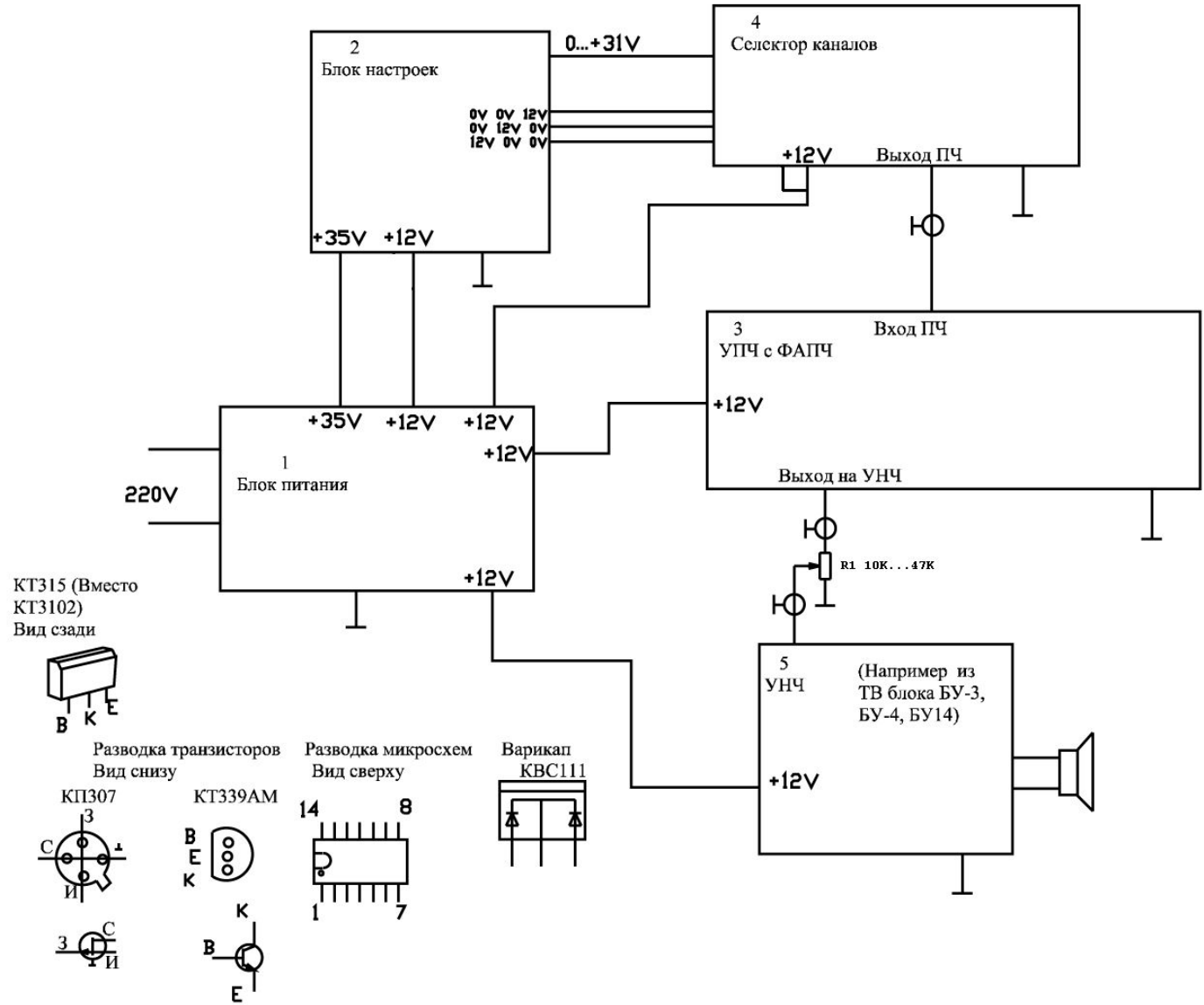
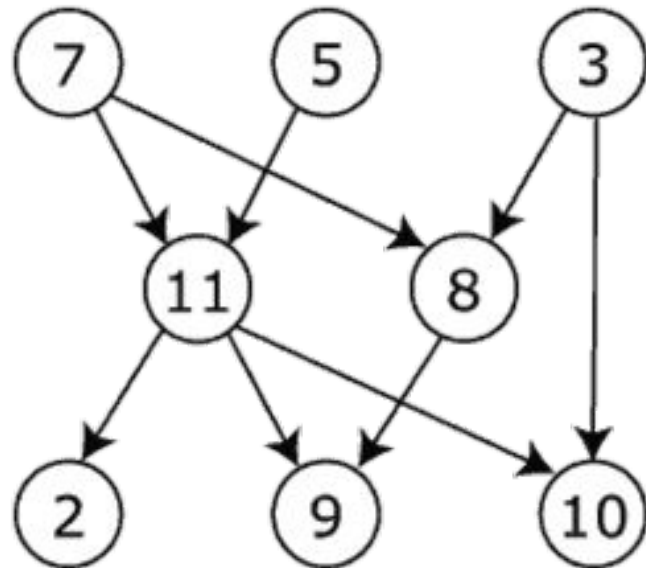
Математические модели

$$a=b+5; \quad x=y-6; \quad x-3=y+6;$$

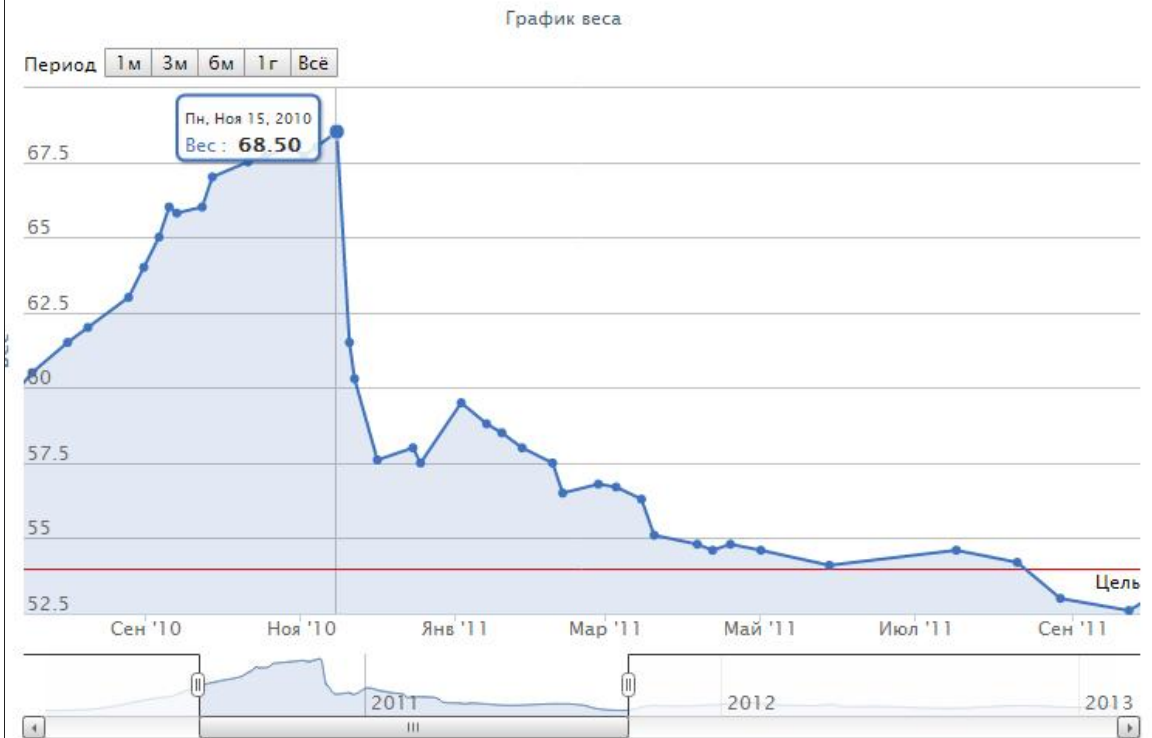
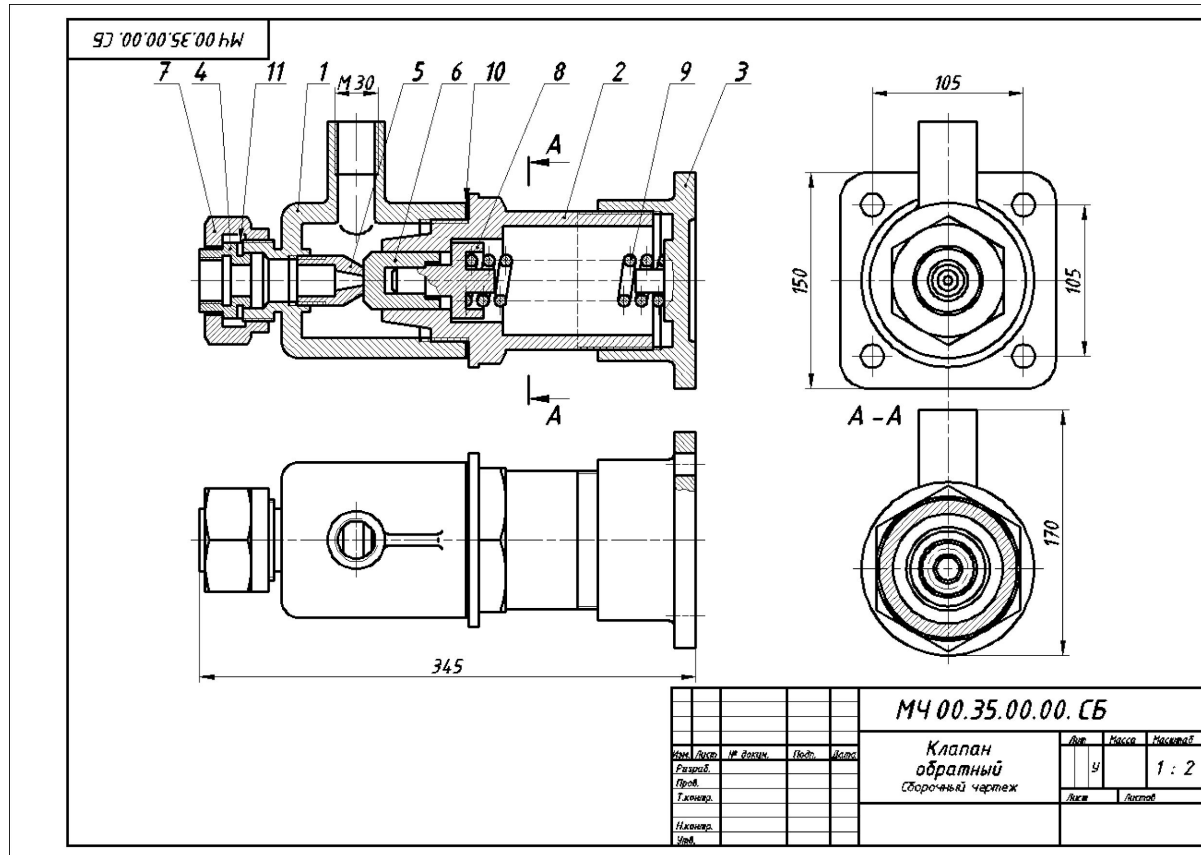
$$c=28h, \quad z=\frac{1}{2}(s+5); \quad \frac{l}{2}=20t,$$

$$\left\{ \begin{array}{l} (J_D + J_N) \cdot \dot{\omega} = M_D(\omega) - M_N; \\ \omega = \phi; \\ M_N = q_N f(q)(p_5 - p_a) + a_\omega \omega + a_p |p_5 - p_a| + a; \\ Q_5 = -\frac{q_N f(q) \omega}{2\pi} + k_{yt} p_5; \\ \dot{p}_5 = -\frac{Q_5 + Q_6}{k_{pod \, tr}}; \\ p_6 = p_5 - \lambda \frac{8\rho L_{tr}}{\pi^2 d_{tr}^5} \left| \frac{Q_6 - Q_5}{2} \right| \frac{Q_6 - Q_5}{2}; \\ \dot{Q}_6 = B \left[\mu f_{dr} \text{sign}(p_6 - p_7) \sqrt{\frac{2}{\rho} |p_6 - p_7|} - Q_6 \right]; \\ Q_7 = -Q_6; \\ \dot{p}_7 = \frac{(-Q_7 - F_7 v_{sh})_{pr}}{\Delta V_7 + (L - L_{\min}) F_8}; \quad \dot{p}_8 = \frac{(F_8 v_{sh} - Q_8) E_{pr}}{\Delta V_8 + (L_{\max} - L) F_8}; \\ \bar{r}_{AB} = \bar{r}_{C2} + (C'') \bar{r}_B'' - \bar{r}_{C1} - (C') \bar{r}_A'; \quad L = |\bar{r}_{AB}|; \\ v_{sh} = \bar{v}_{B-A} \bar{r}_{AB} / L; \quad \bar{v}_{B-A} = \bar{v}_{C2} + (C'')(\bar{\omega}_2'' \times \bar{r}_B'') - \bar{v}_{C1} - (C')(\bar{\omega}_1' \times \bar{r}_A'); \\ F_8 = F_7 p_7 - F_8 p_8 - h v_{sh} - (F_{tr0}) \text{sign}(v_{sh}); \\ F_{12} = \begin{cases} F_8 - c(L - L_{\min}), & L < L_{\min}; \\ F_8, & L_{\min} \leq L \leq L_{\max}; \\ F_8 - c_r(L - L_{\max}), & L > L_{\max}; \end{cases} \\ \bar{F}_1 = -F_{12} \bar{r}_{AB} / L; \quad \bar{F}_2 = -\bar{F}_1; \\ \dot{Q}_8 = B \left[\mu f_{dr} \text{sign}(p_8 - p_a) \sqrt{\frac{2}{\rho} |p_8 - p_a|} - Q_8 \right]; \\ \dot{v}_{C2} \cdot m_2 = F_2 - G; \\ \dot{r}_{C2} = v_{C2}, \end{array} \right.$$

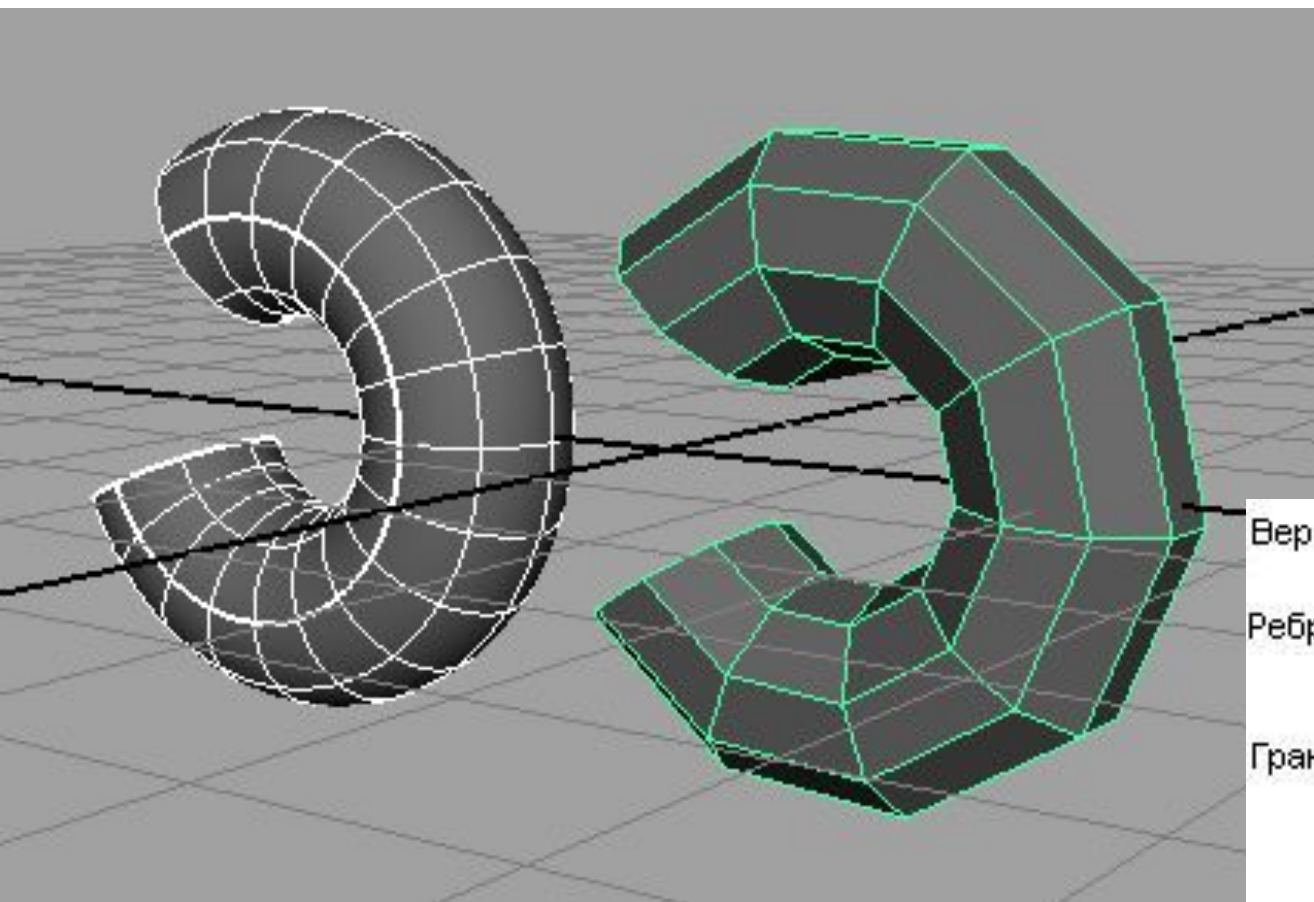
Графические модели



Графические модели



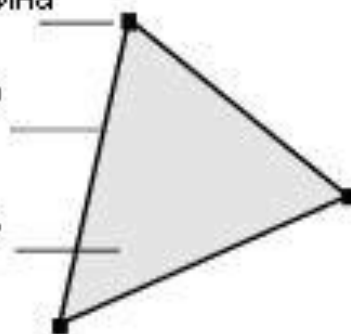
Графические модели



Вершина

Ребро

Грань

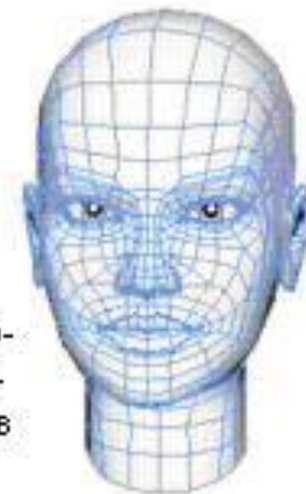


Четырех-
угольник

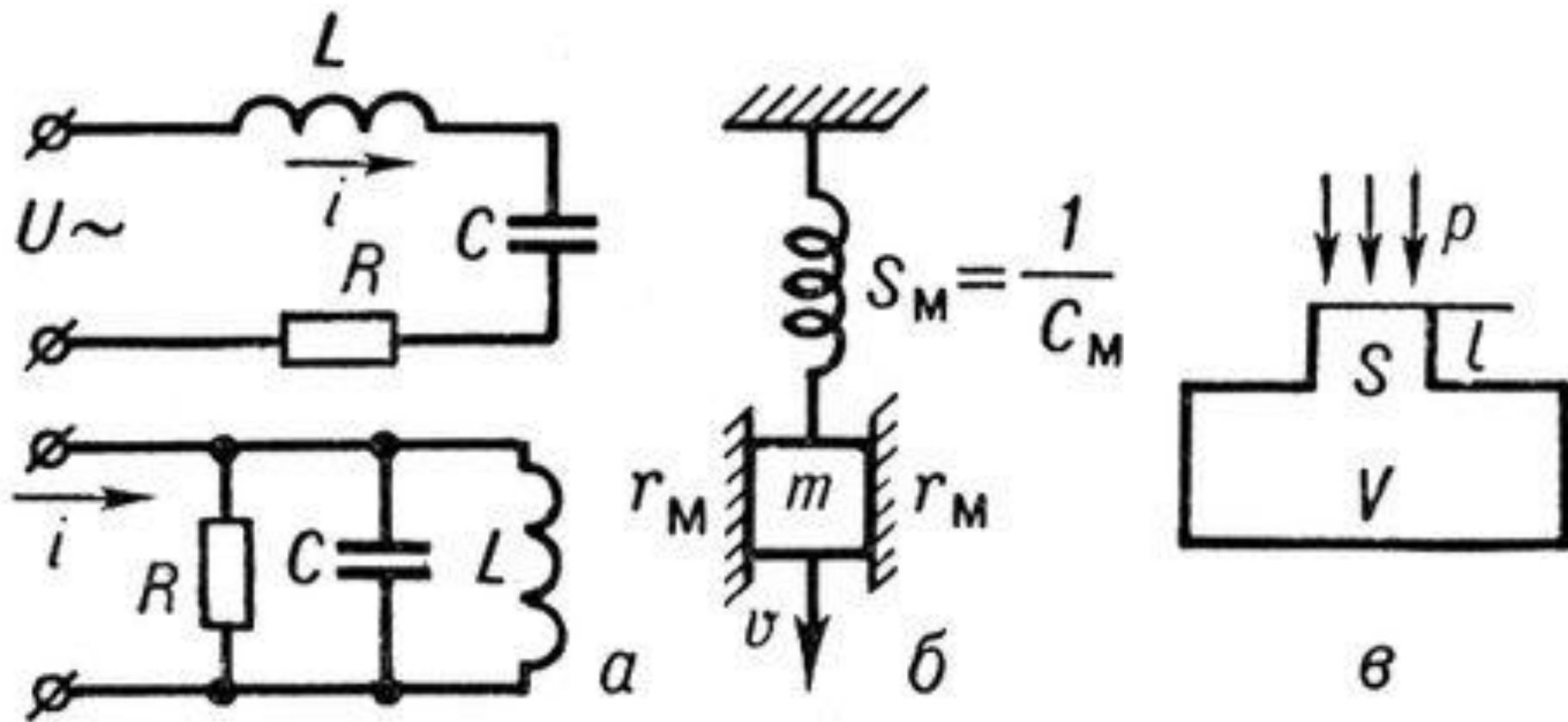


Пяти-
угольник

Полигональная сетка состо-
ит из множества соединен-
ных между собой полигонов



Аналоговые модели



Виды моделей

Heliocentrism



Geocentrism



Виды моделей



Построение моделей

Концептуальное



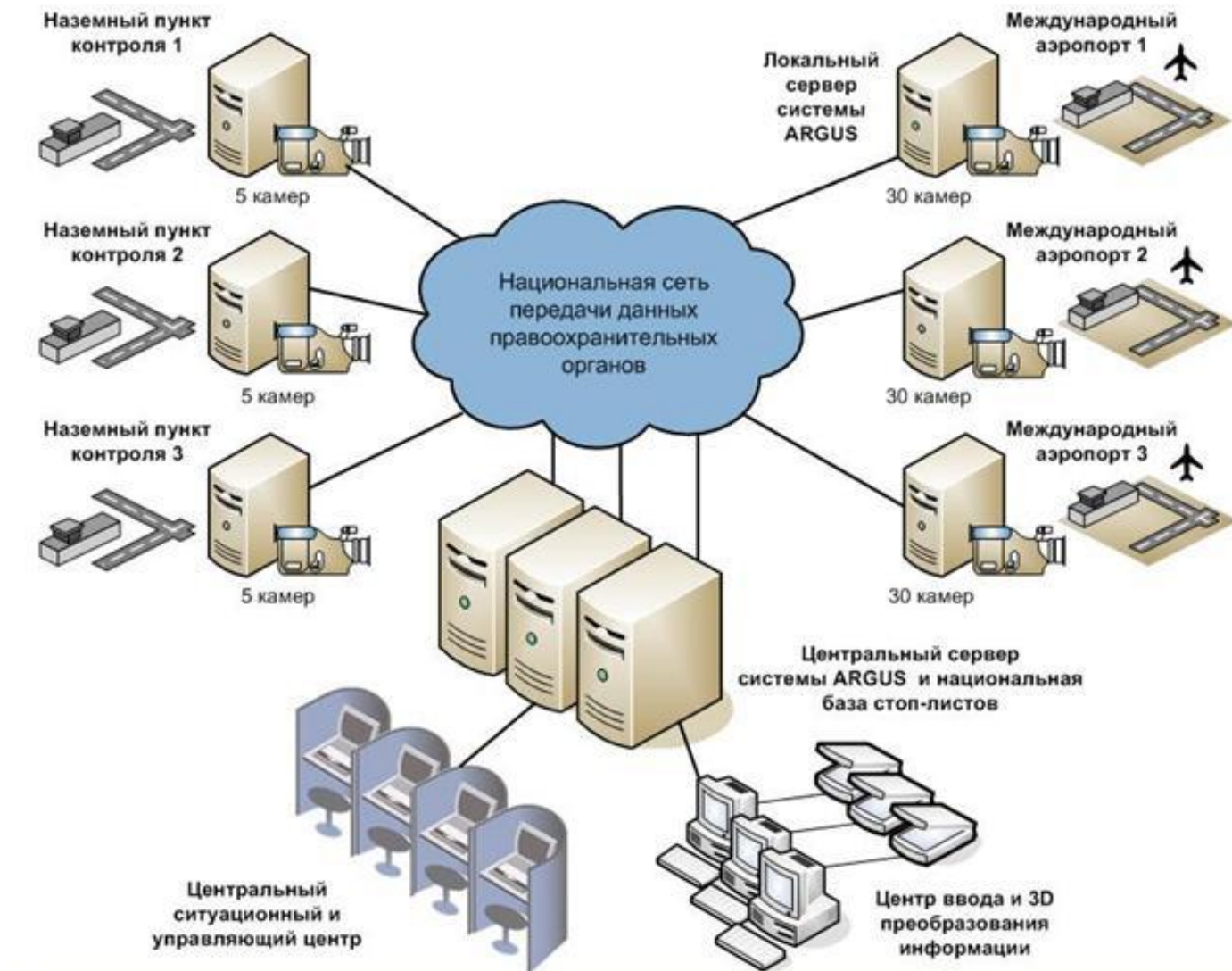
Построение моделей

Физическое



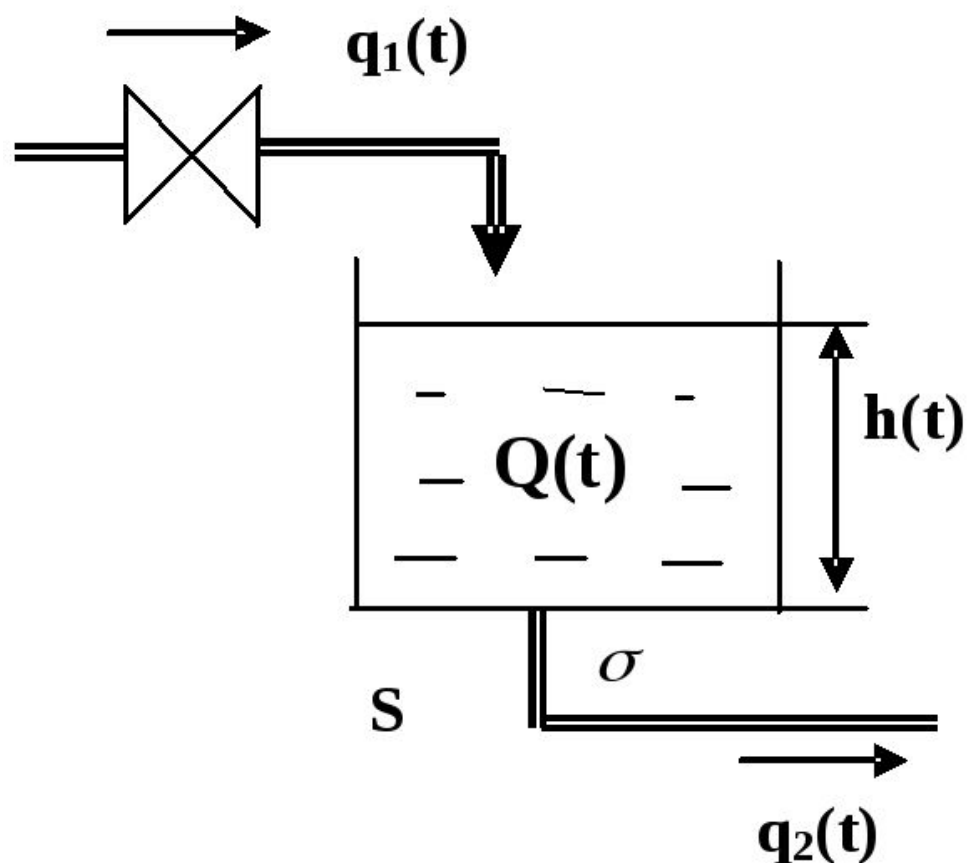
Построение моделей

Структурно-функциональное



Построение моделей

Математическое



$$\frac{\partial q}{\partial t} + u \frac{\partial q}{\partial x} - w \frac{\partial q}{\partial z} + \alpha q =$$

$$= \frac{\partial}{\partial x} K_x \frac{\partial q}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y} K_y \frac{\partial q}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial z} K_z \frac{\partial q}{\partial z} + f, \quad (1)$$

$$t \in [t_0, T],$$

$$(x, y, z) \in R_+^3 = \{(x, y, z) : x, y \in (-\infty, \infty), z \in [0, \infty)\},$$

$$q(t_0, x, y, z) = \varphi(x, y, z), \quad (2)$$

$$\left\{ K_z \frac{\partial q}{\partial z} + wq \right\} \Big|_{z=0} = \{v_s q\} \Big|_{z=0}, \quad (3)$$

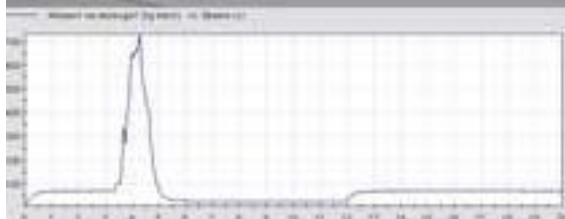
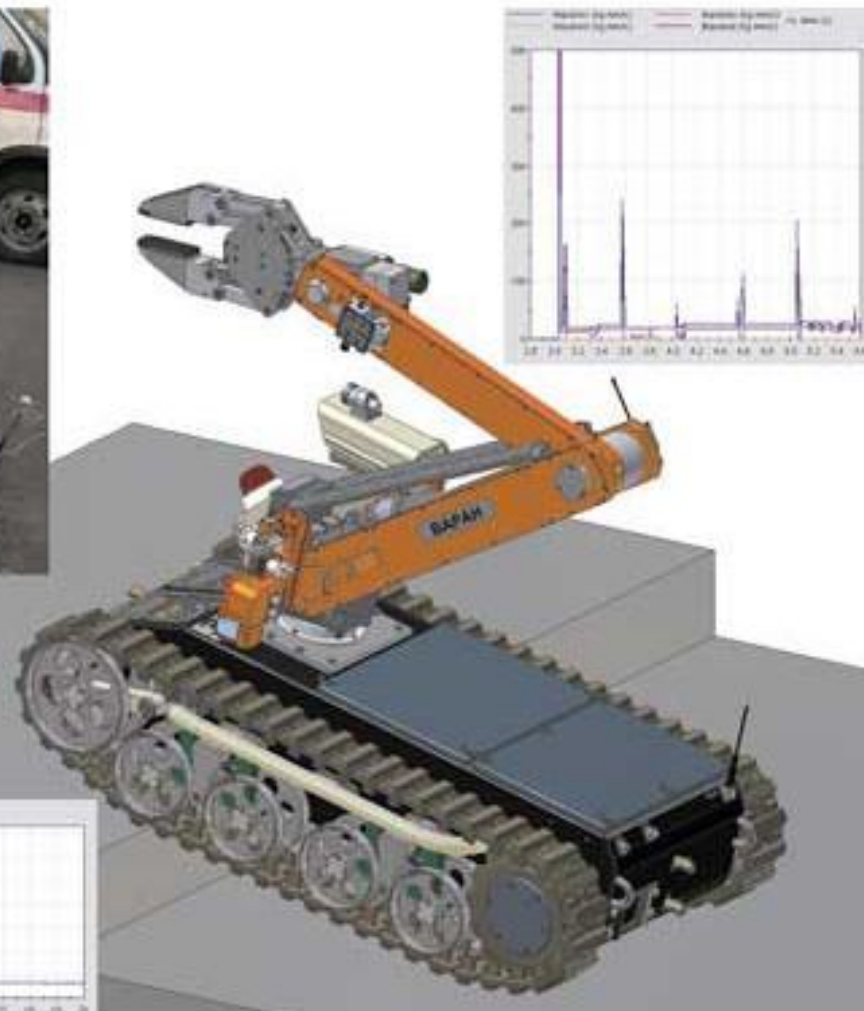
$$q(t, x, y, z) \rightarrow 0, \quad x^2 + y^2 + z^2 \rightarrow \infty. \quad (4)$$

Построение моделей

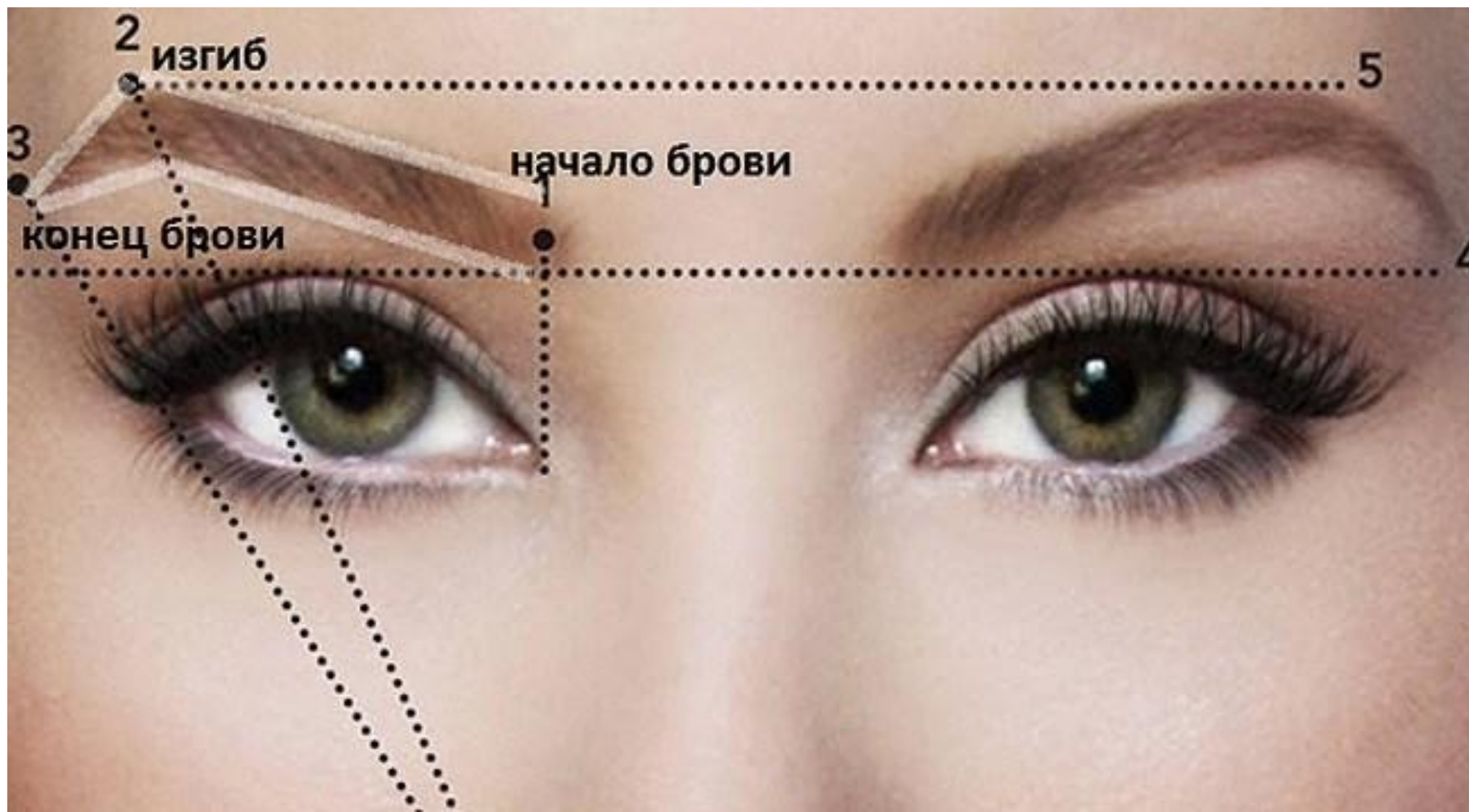
Имитационное



Имитация действий робота на ПК

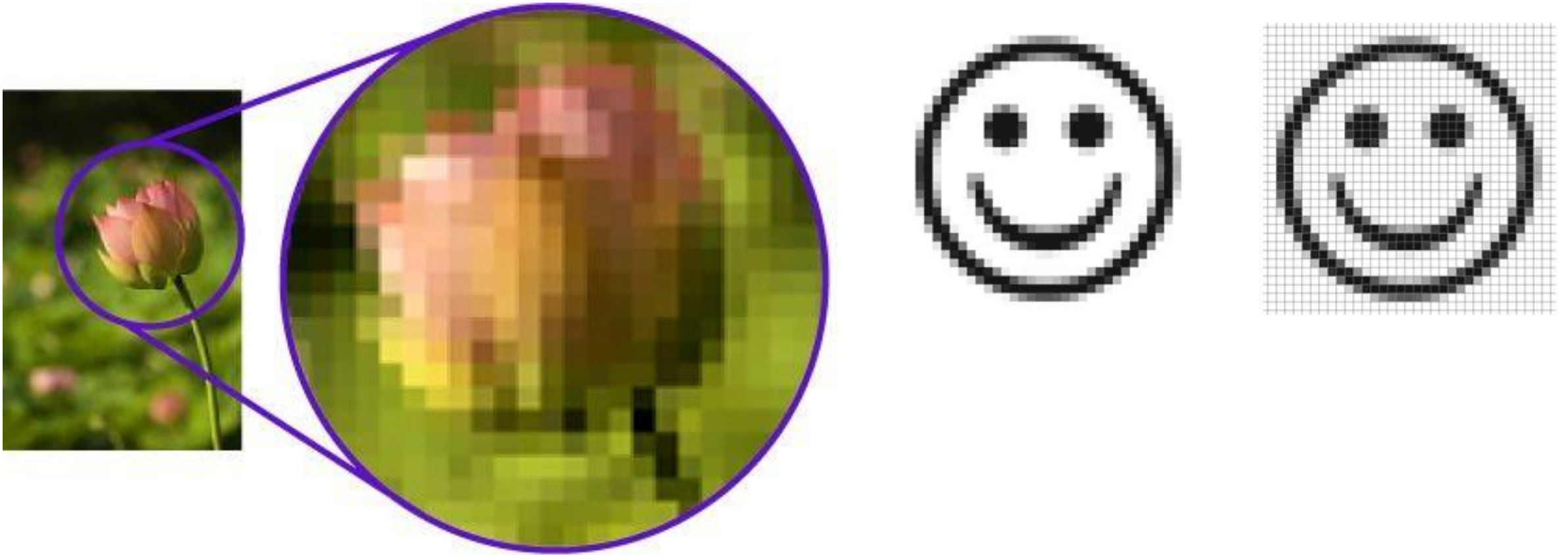


Моделирование бровей



Компьютерная графика

Растровое изображение

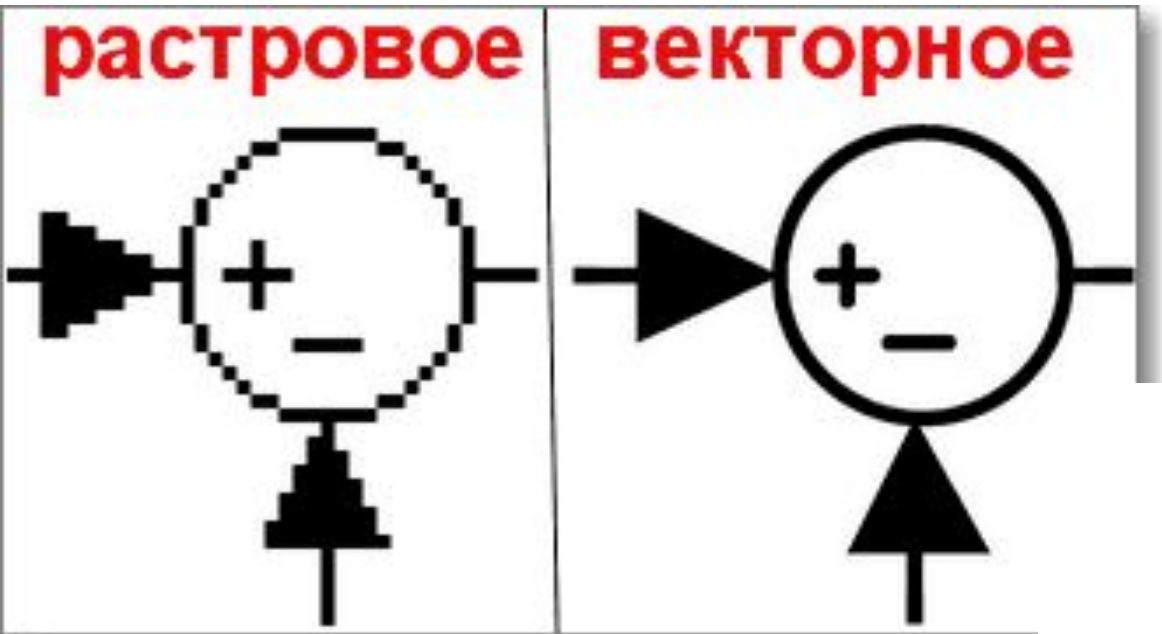


Компьютерная графика

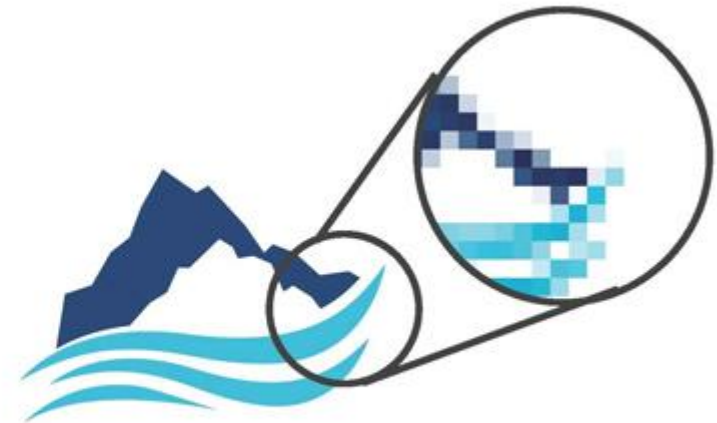
Векторное изображение



Компьютерная графика



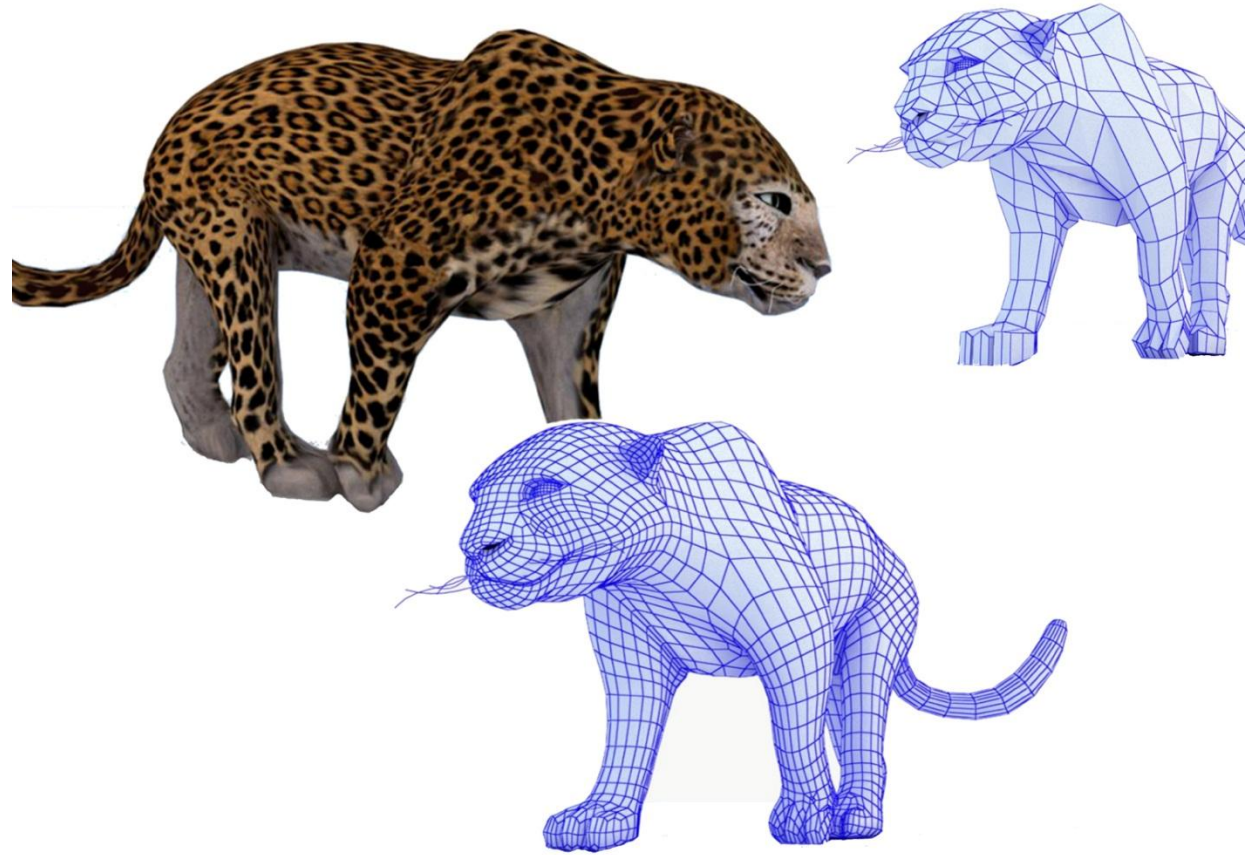
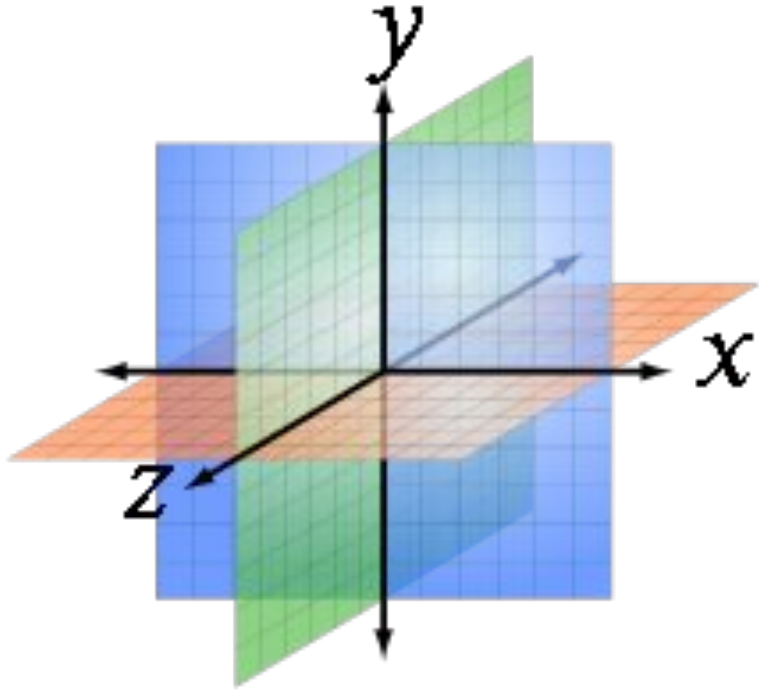
Векторная графика



Растровая графика

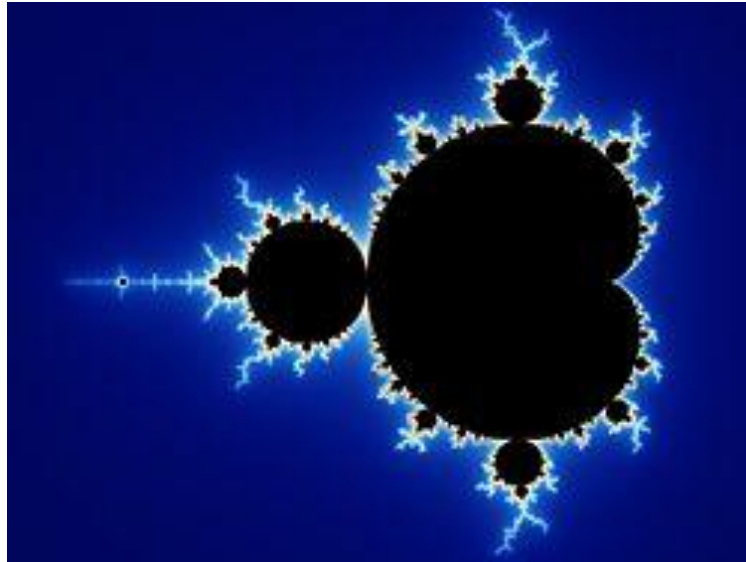
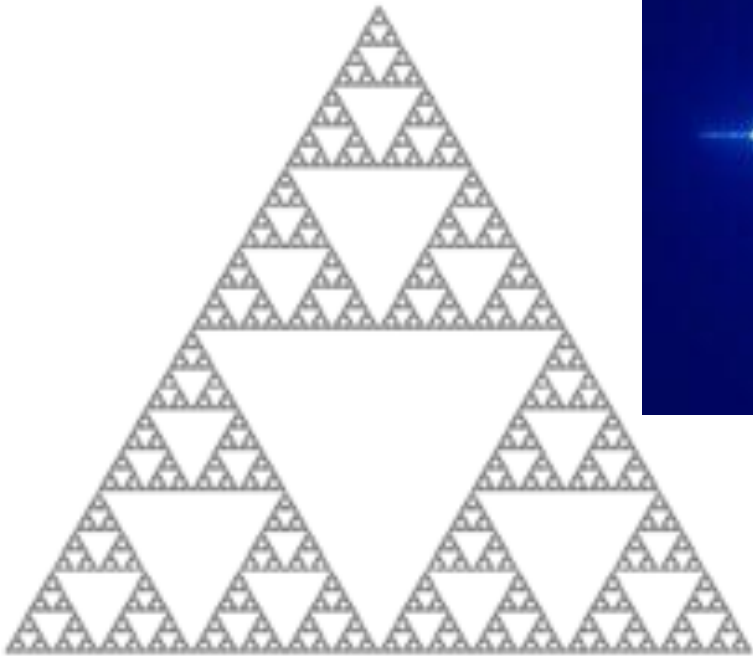
Компьютерная графика

Трёхмерное изображение



Компьютерная графика

Фрактальное изображение



Компьютерная графика

CGI (computer-generated imagery)



Компьютерное геометрическое моделирование

Программное обеспечение

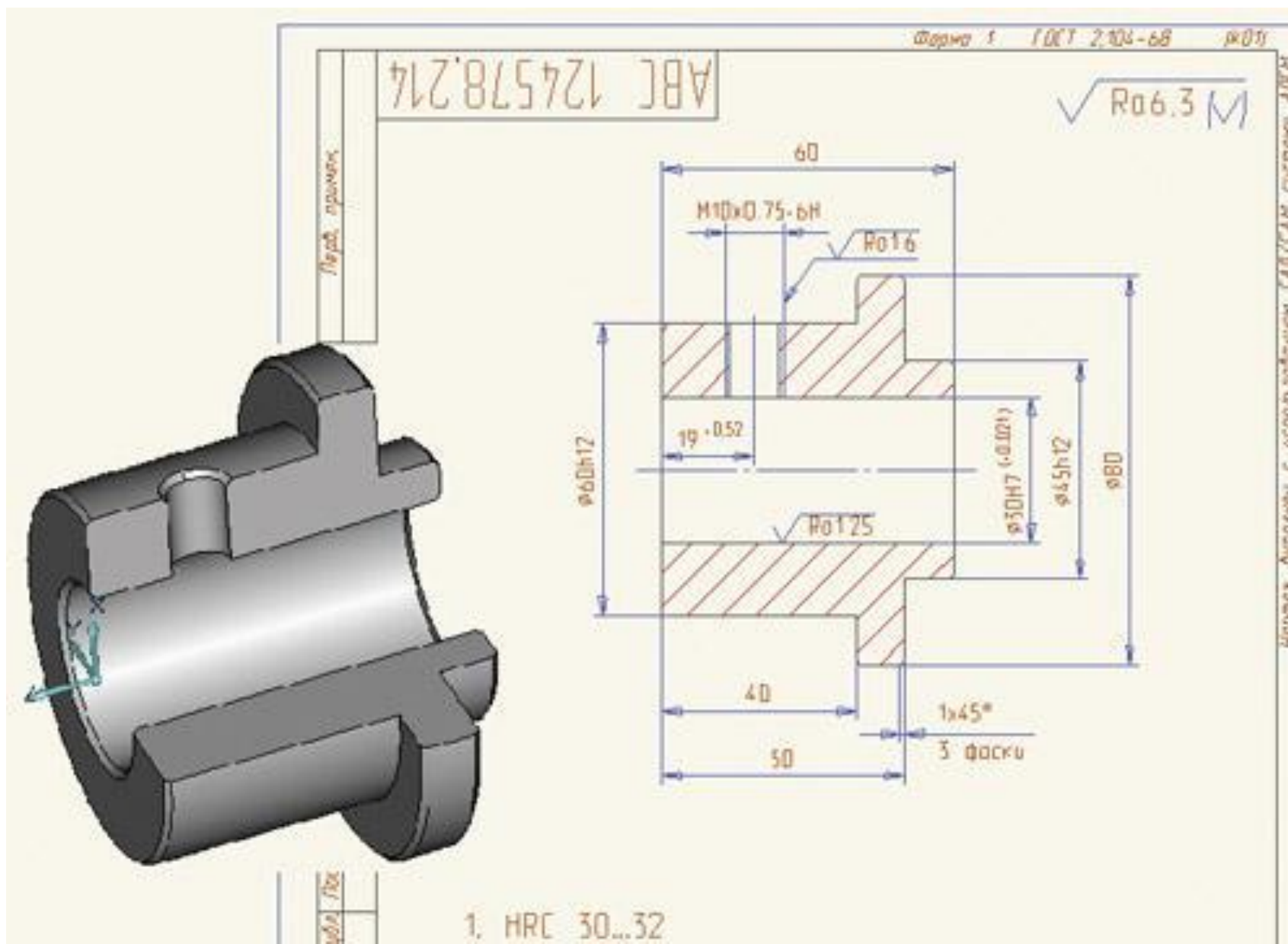
Графические редакторы для блок-схем и связей:

- draw.io;
- MS Visio;
- др.

САПР:

- AutoCAD;
- nanoCAD;
- BricsCAD;
- др.

Компьютерная геометрическая модель



5

Темы докладов

1. Модели Земли. Плоская Земля. Или нет?
2. Космологические модели вселенной
3. Виртуальная реальность. Устройства виртуальной реальности
4. Распознавание образов. Распознавание лиц и мимики лиц
5. Дополненная реальность
6. Анимация персонажей в фильмах
7. Анимация персонажей в играх

19.09, 3.10, 17.10, 31.10, 7.11, 21.11, 5.12, 19.12