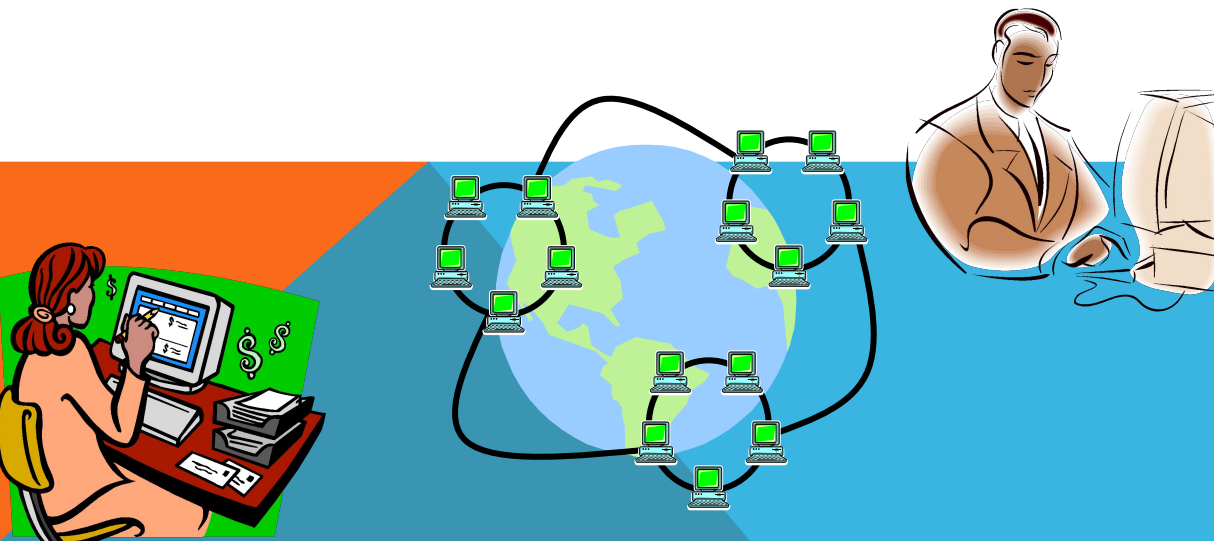


ОЦЕНКА АДЕКВАТНОСТИ МОДЕЛИ МОДЕЛИРУЕМОМУ ОБЪЕКТУ И ЦЕЛЯМ МОДЕЛИРОВАНИЯ. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ. ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРИ РЕШЕНИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Цели урока:

1. дать учащимся общее представление о свойствах моделей, об адекватности модели целям **моделирования**;
2. дать учащимся общее представление о компьютерных моделях.



ЦЕЛЯМИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ:

- 1. Понимание (понять, как устроен объект, каковы его структура, основные свойства, законы развития и взаимодействия с окружающей средой).
- В этом случае целью построения модели является *познание окружающего мира*.

ВНЕШНИЙ ВИД
СТРУКТУРА
ПОВЕДЕНИЕ



ЦЕЛЯМИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ:

2. Управление (научиться управлять объектом или процессом; определять наилучшие способы управления при заданных параметрах моделирования и с конкретной целью).

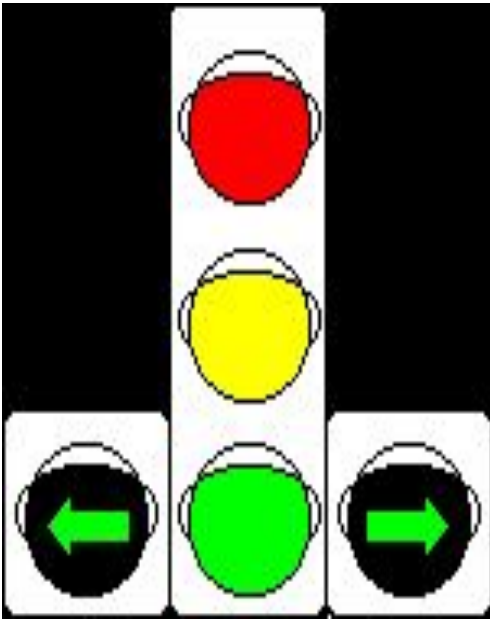
Управление процессом
Освещения жилища.
«Умный дом»



Управление процессом
поставок

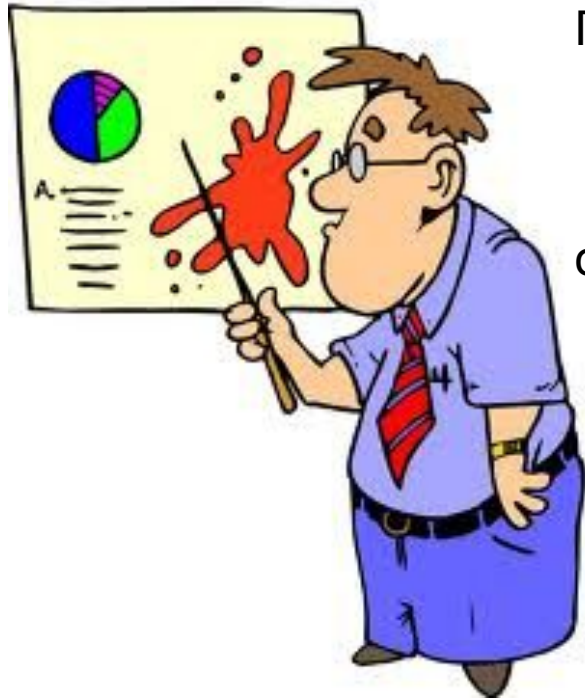
ЦЕЛЯМИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ:

3. Создание объектов с заданными свойствами.



ЦЕЛЯМИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ:

4. Прогнозирование (спрогнозировать последствия воздействия на объект).



Прогнозирование:
объёмов продаж,
рисков,
погоды;
объёмов строительства.



ЦЕЛИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ, А ПОСТРОЕННАЯ МОДЕЛЬ ЗАВИСИТ ОТ ЦЕЛИ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Тогда в Москве (01/02/08 00 UTC) [Новость](#) [SMS](#) [F](#)

Gismeteo	День 1 фев Пт	Вечер 1 фев Пт	Ночь 2 фев Сб	Утро 2 фев Сб	День 2 фев Сб	Вечер 2 фев Сб	Ночь 3 фев Сб	Утро 3 фев Сб	День 3 фев Сб
Облачность									
Осадки									
Атмосферное давление, мм	746	746	746	745	745	745	744	742	745
Температура воздуха, °C	744	744	744	743	743	743	742	740	743
Ветер, метр/сек	+2	+2	-134	-2	-133	-131	+132	+1	+133
Влажность воздуха, %	0	0	-136	-4	-135	-133	+130	-1	+131
Ветер, метр/сек	96	95	94	94	94	95	95	95	93
Удобство, °C [2]	91	90	89	89	89	90	90	90	88
Ветер, метр/сек	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю-З
Удобство, °C [2]	2-5	3-6	3-6	5-9	5-9	5-9	5-9	5-9	5-9
Удобство, °C [2]	+2	+1	-299	-7	-299	-299	-299	0	-299
Удобство, °C [2]	0	-1	-301	-9	-301	-301	-301	-2	-301

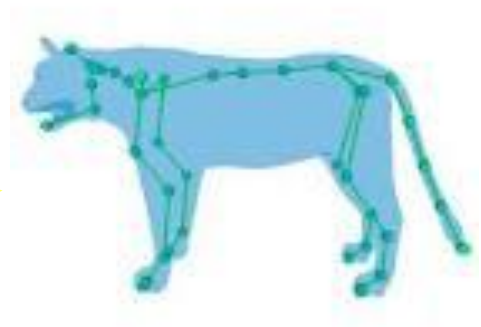
[← Подробно на сутки](#) [◆ По аэропорту](#) [◆ По автодорогам](#) [Прогноз погоды](#)



АДЕКВАТНОСТЬ МОДЕЛИ

Адекватность модели — совпадение свойств (функций/параметров/характеристик и т. п.) модели и соответствующих свойств моделируемого объекта.

Адекватностью называется совпадение модели моделируемой системы в отношении цели моделирования.



ПРОВЕРКА АДЕКВАТНОСТИ МОДЕЛИ

Проверка адекватности заключается в доказательстве факта, что точность результатов, полученных по модели, будет не хуже точности расчетов, произведенных на основании экспериментальных данных.



ПРИМЕР1. ПРЕДПОЛОЖИМ, ЧТО ВЫ ЧЕЛОВЕК ПРЕДУСМОТРИТЕЛЬНЫЙ И УЖЕ СЕЙЧАС ЗАДУМЫВАЕТЕСЬ О ФАСОНЕ ПЛАТЬЯ (КОСТЮМА), В КОТОРОМ ВЫ ПОЙДЕТЕ НА ШКОЛЬНЫЙ ВЫПУСКНОЙ БАЛ.

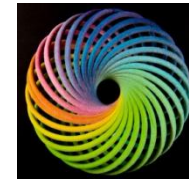
“ПЕРЕВЕДИТЕ” ДАННУЮ СИТУАЦИЮ НА ЯЗЫК МОДЕЛИРОВАНИЯ И СФОРМУЛИРУЙТЕ ЕЕ В ТЕРМИНАХ: ЗАДАЧА, СУБЪЕКТ МОДЕЛИРОВАНИЯ, ОБЪЕКТ МОДЕЛИРОВАНИЯ, ЦЕЛЬ МОДЕЛИРОВАНИЯ, МОДЕЛЬ, ПОДЗАДАЧИ, МОДЕЛЬ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ.

Ответ

- **Задача:** подобрать одежду к школьному выпускному балу.
- **Субъект моделирования:** либо вы сами, либо профессионал-модельер.
- **Объект моделирования:** Одежда, предназначенная для праздников.
- **Цель моделирования:** разработать фасон платья (костюма), подчеркивающего Ваши достоинства, отражающего Вашу индивидуальность, расходы на пошив которого укладываются в оговоренную с родителями сумму.
- **Модель:** эскиз платья (костюма), выкройки.
- **Подзадачи:** определиться со своими предпочтениями; просмотреть журналы мод и сделать эскизы понравившихся деталей одежды; определить перечень видов ткани, подходящих к выбранному фасону (или перечень фасонов, допустимых для понравившейся ткани); рассчитать необходимое количество ткани; рассчитать стоимость изготовления платья и пр.
- **Модель решения задачи:** дерево целей, которые надо достигнуть для решения задачи или план ваших действий.

<http://modapolska.uaprom.net/>

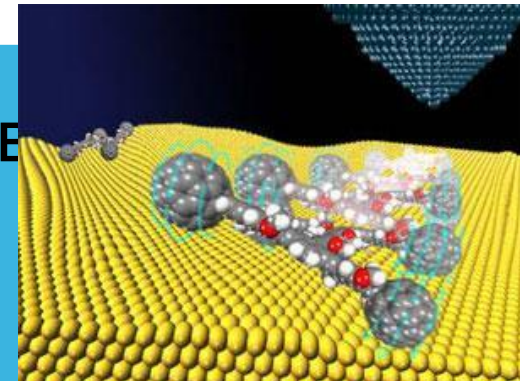
КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ



В настоящее время под компьютерной моделью понимают:

условный образ объекта в виде компьютерных диаграмм, таблиц, схем, изображений, анимационных фрагментов, или программу, отображающую структуру и взаимосвязи между элементами объекта.

Существует множество разных видов компьютерных моделей.



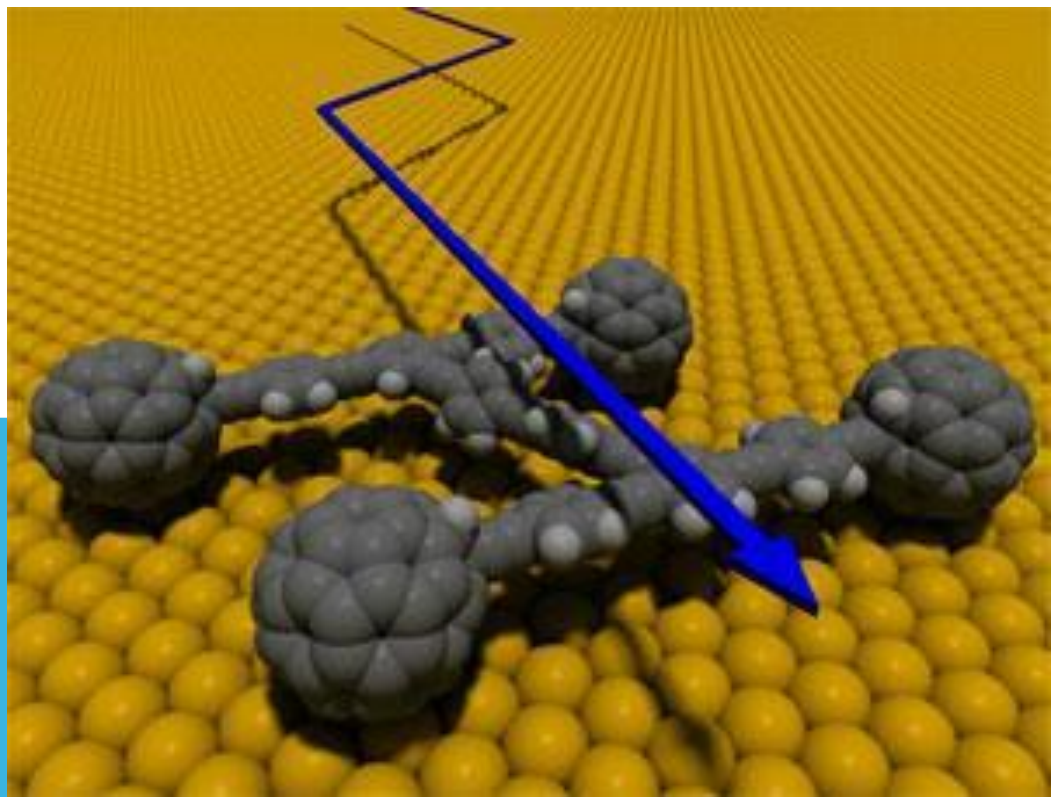
КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ЛЮДЬМИ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА:

Это и метеорологи,
это и дизайнеры
(модельеры,
архитекторы, web-
дизайнеры и т.д.),
это и инженеры-
конструкторы,
это и нейрохирурги
и геологи
И т.д.



Ученые из Университета Райса создали автомобиль размером с молекулу, передвигающийся по микроскопической «трассе» из золота. Размер наномобиля всего 4 нанометра — в 20 000 раз тоньше человеческого волоса и всего два раза толще спирали ДНК.

Компьютерное изображение
Нано-автомобиля





Компьютерная модель, созданная учёными из Университета штата Колорадо в Боулдере, Брайаном Туном и Майклом Миллсом, показывает, что локальная ядерная война (например, на Ближнем Востоке), повлечёт за собой появление озоновой дыры размером, практически, с земной шар. Это событие будет влиять на человечество и экосистемы планеты в течении десяти лет, как минимум.

Интерактивные модели по ЭКОНОМИКЕ

позволяют проводить полноценные экономические эксперименты:

- исследовать рынок;
- вести биржевую игру;
- продемонстрировать продвижения товара на рынке;
- изучать факторы, влияющие на цену товаров



Модели в Астрономии

The image displays four interactive astronomical models:

- Celestial Sphere Model:** A 3D diagram of the celestial sphere with various lines and points labeled. The vertical axis is the axis of the world (Ось мира), with the North Pole (Северный полюс P) and South Pole (Южный полюс P'). The horizontal axis is the celestial equator (Небесный экватор). Other lines include the ecliptic (Эклиптика), the meridian (Небесный меридиан), and the horizon (Математический горизонт). Key points include Zenith (Зенит), Nadir (Надир), and the four solstices: Summer (Летнее солнцестояние), Autumn (Осеннее равноденствие), Winter (Зимнее солнцестояние), and Spring (Весеннее равноденствие). A list of checked options includes: Отвесная линия, Зенит и надир, Математический горизонт, Полуденная линия, and Точки Севера и Юга.
- Light Interference Model:** A diagram showing light waves passing through two slits separated by a distance d . The distance to the screen is $L = 4 \text{ м}$. The angle of diffraction is θ . Below the diagram, the wavelength is set to $\lambda = 469 \text{ нм}$ and the slit separation is $d = 2.0 \text{ мм}$. The resulting path difference is $\Delta l = \frac{\lambda \cdot L}{d} = 0.94 \text{ мм}$ and the diffraction angle is $\theta = \frac{d}{L} = 0.5 \cdot 10^{-3} \text{ рад}$.
- Light Intensity Graph:** A graph titled "Изменение блеска" (Change in brightness) showing the change in magnitude Δm over time t . The y-axis ranges from 0 to 0.6, and the x-axis is labeled "время, t". A red curve shows a peak in brightness.
- Red Star Simulation:** A large, glowing red sphere representing a star. Below it are controls for "радиуса" (radius) and "время, t" (time), along with "Стоп" (Stop) and "Сброс" (Reset) buttons.

Интерактивные модели помогут разобраться в сложных вопросах практической астрономии и воссоздать реальные астрофизические явления и процессы, наблюдать за результатом виртуальных экспериментов.

Модели по химии

Периодическая таблица элементов

Металлические свойства

Индикаторы: металлы (оранжевый), металлоиды (зеленый), неметаллы (розовый)

Химические формулы в пробирках: HCl, HNO₃, H₂SO₄, H₃PO₄, HOOCCH₃

Атомная модель Boron (B):
Элемент: ¹⁰₅B
Атомная масса: 10.811
Конфигурация: 2s²2p¹

Уровни энергии: 1S, 2S, 2P

Моделирование биологических мембран:

- Стоп
- Сброс
- Мицелла
- Монослой
- Липосома
- Липосомы в растворе

Интерактивные компьютерные модели демонстрируют основные химические законы и интересные химические явления. Интерактивная таблица Менделеева позволяет подробно ознакомиться со свойствами химических