

## Практическое занятие № 17

### Понятие информационной модели. Структурирование информации с использованием информационных моделей

**Цель работы:** познакомиться с назначением информационных моделей. Научиться выполнять классификацию моделей.

#### 1 Общие сведения

Человек постоянно использует модели окружающего мира. Под **моделью** понимается объект, используемый с какой-то целью вместо другого объекта. Процесс **моделирования** позволяет создавать и исследовать разные модели. Модели могут быть разделены на два больших класса **материальные (предметные) и информационные (образно-знаковые)**.

**Материальные модели** воспроизводят геометрические, физические и другие свойства объектов в материальной форме и являются объемными предметами (игрушка, глобус, анатомические муляжи, модели кристаллических решеток, макеты зданий и сооружений и др.).

**Информационная модель** – это совокупность информации, описывающая наиболее существенные свойства, состояния объекта, процесса, явления, представленная в знаковой или образной форме. Знаковая информационная модель представляет собой описание объекта, процесса на каком-либо естественном или формальном языке, а образная модель описывает зрительные образы в виде рисунков, фотографий, схем и т. д.

Информационные модели описывают объекты, которые могут быть разделены на объекты реального мира, роли, события, взаимодействия и т.д. Рассматривая любую информационную модель, мы связываем ее с определенным носителем информации: бумагой, видеопленкой, магнитным диском и др.

Представление информационной модели тесно связано с понятиями **структурирование и формализация**.

**Структурирование информации** – описание объекта или процесса с помощью специальных конструкций (схем, таблиц, графов и т.п.), где показаны связи и зависимости между отдельными элементами. С понятиями форма, форматирование, формула, формат мы постоянно сталкиваемся при работе с информацией. Все они в той или иной степени отражают понятие формализации.

Под **формализацией** понимается сведение некоторого содержания к выбранной форме. Процесс формализации позволяет выделить главное в рассматриваемом объекте и отбросить второстепенное.

Информационные модели, описывающие объекты, явления, процессы, в определенный момент времени, без учета их изменений в пространстве и времени называются **статическими информационными моделями**.

Статическими информационными моделями являются, например структура кристаллов или современная классификация животного мира.

**Динамические информационные модели** отражают изменения свойств и характеристик объектов, развитие систем, движение механизмов и т.д.

Типы информационных моделей представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Типы информационных моделей

Человек на протяжении всей жизни составляет словесные описания предметов, объектов, ситуаций, происшествий на естественном языке. При составлении словесной модели необходимо ясно и понятно формулировать предложения, использовать проверенные факты, нужные понятия и термины.

Примерами словесных моделей является информация в учебниках, произведения художественной литературы, сводки происшествий и др. Для создания словесных моделей на компьютере мы используем текстовые редакторы, с помощью которых создаются текстовые документы. При разработке словесной информационной модели необходимо иметь объект – текст, среду для набора текста, например текстовый редактор Word, определить параметры оформления текста: тип шрифта, размер, начертание, абзацный отступ и т.д. Многие словесные модели применяются для описания последовательности действий, процессов и представляются в виде алгоритмов действий с пронумерованными шагами.

### Пример 1. Порядок сканирования текста.

- Включите сканер и загрузите программу FineReader.
- Поместите документ под крышку сканера.
- Запустите процесс сканирования.

Информационные модели, содержащие описания на **формальном** языке, содержат математические и химические формулы, алгоритмы, представленные на языках программирования и т. д. Например, формулы математики описывают соотношения между количественными характеристиками объектамоделирования на математическом языке.

К **графическим** информационным моделям относятся схемы, карты, чертежи, планы, графики, графы и др. Одним из видов графических информационных моделей является граф, который задается множеством вершин и множеством линий (связей), соединяющих некоторые пары вершин.

Широкое распространение получили табличные информационные модели. В табличных моделях информация может размещаться разными способами: «объект – свойство», «объект – объект».

В таблице типа «объект – свойство» в ячейках первого столбца располагаются названия объектов, а в остальных столбцах размещаются

их свойства (таблица 1).

**Таблица 1 – Погода**


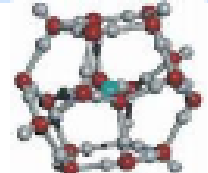
Дата	Температура, С°	Давление, мм.рт. ст.	Влажность, %	Осадки
29.06	22	745	79	Дождь
30.06	24	747	73	Солнце
01.07	27	748	68	Солнце
02.07	29	744	78	Дождь
03.07	25	745	77	Облачно

В таблице типа «объект – объект» в первой строке размещаются объекты, а значения их свойств в последующих строках.

Для более полного описания свойств или характеристик какого-либо объекта, может использоваться несколько информационных моделей разных типов.

**Пример 2. Описание химического вещества углекислый газ.**

**Таблица 1 – Описание химического вещества**

Вид модели	Модель
Словесное описание	Бесцветный газ, состоящий из одного атома углерода и двух атомов кислорода. Относительно хорошо растворим в воде, образует слабую угольную кислоту.
Формула	$\text{CO}_2$
Схема	
Изображение молекулы	

***Модель данных - граф***

Для наглядного представления состава и структуры данных используют **графы**. Моделируемые объекты представляют как вершины (или узлы) графа, а связи между объектами – как дуги (или ребра) графа. Получают чертеж, который задает множество вершин и множество линий (связей), соединяющих некоторые пары вершин.

Система, объекты которой находятся друг с другом в отношении вложенности или подчиненности, называется **иерархической**. Иерархическая модель наглядно представляется графом, в котором вершины верхнего уровня связаны с вершинами нижнего уровня по принципу «один ко многим».

*Пример:* модель файловой системы, состоящей из корневого каталога, в котором имеется иерархия подкаталогов и файлов.



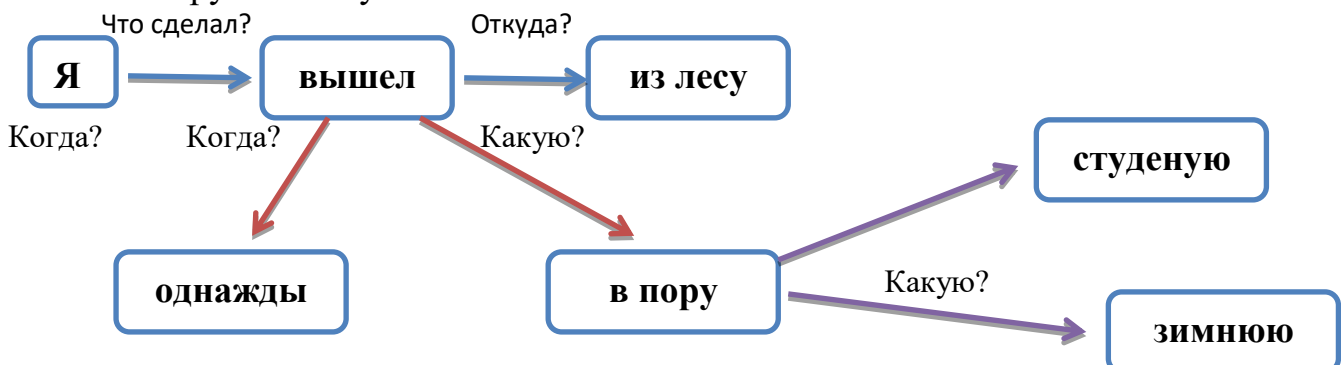
**Сетевая модель** – информационная модель, объекты которой (вершины графа различных уровней) связаны между собой по принципу «многие ко многим».

*Пример:* схема автомобильных дорог Беларуси.



**Семантическая модель** – модель знаний в форме графа, в основе которой лежит идея о том, что любые знания можно представить в виде совокупности объектов (понятий) и связей (отношений) между ними.

*Пример:* семантическая модель связей в предложении: «Однажды в студеную пору я из лесу вышел».



## 2 Вопросы допуска


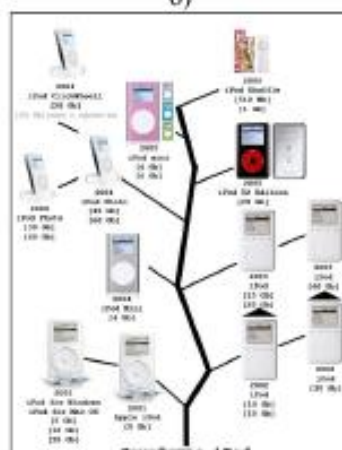
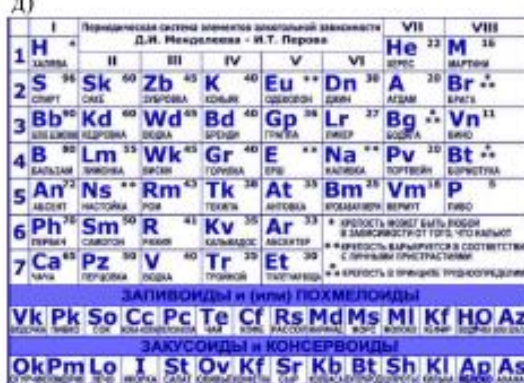

1. Что понимается под моделью?
2. Какой процесс называют моделированием?
3. На какие два класса разделяются модели?

## 3 Порядок выполнения работы

1. Распределите предложенные модели в две колонки: в одну поместите информационные модели, в другую – материальные:

- макет ракеты
- эталон метра
- расписание занятий на неделю
- бронзовый бюст ученому
- географическая карта Беларуси
- схема алгоритма
- компьютерная программа
- словесное описание происшествия

2. К какому типу информационных моделей относятся следующие модели?

<p>а) </p>	<p>б) </p>
<p>в) <math display="block">a = \frac{4SR}{bc} = 2R \sin \alpha</math></p>	<p>г) Описание автомобильной аварии очевидцем</p>
<p>д) </p>	<p>е) </p>

**3 В графическом редакторе постройте сетевую модель поименованному словесному описанию и ответьте на вопрос: можно ли добраться с Земли до Марса? Сохраните модель под именем Космическое сообщение.**

**Словесное описание:**

Вокруг Солнца движутся девять планет в следующем порядке, начиная от Солнца: четыре сравнительно небольшие планеты земной группы (Меркурий, Венера, Земля, Марс), четыре планеты-гиганта (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун), затем идет малоизученная небольшая планета Плутон. Между планетами Солнечной системы и карликовой планетой Плутон введено космическое сообщение. Ракеты летают по следующим маршрутам: Земля – Меркурий, Плутон – Венера, Земля – Плутон, Плутон – Меркурий, Меркурий – Венера, Уран – Нептун, Нептун – Сатурн, Сатурн – Юпитер, Юпитер – Марс и Марс – Уран.

**4. Постройте в Excel табличную модель (таблица 3) по имеющемуся словесному описанию и ответьте на вопросы.**

1. Какая звезда самая удаленная?
2. Какая звезда самая близкая?
3. Какая звезда самая яркая?

**Словесное описание:**

Полярная звезда находится в созвездии Малая Медведица. Бетельгейзе находится в созвездии Орион. Расстояние до Спика – 260 световых лет. Денеб находится в созвездии Лебедь. Акрукс ярче солнца в 2200 раз. Расстояние до Бетельгейзе – 650 световых лет. Ригель ярче Солнца в 55000 раз. Канопус находится в созвездии Стрельца. Расстояние до Капеллы – 46 световых лет. Спика находится в созвездии Дева. Антарес находится в созвездии Скорпион. Расстояние до Арктура – 36 световых лет. Альдебаран ярче Солнца в 165 раз. Бетельгейзе ярче Солнца в 22 000 раз. Расстояние до Акрукса – 260 световых лет. Денеб ярче Солнца в 72 500 раз. Расстояние до Антареса – 425 световых лет. Альдебаран находится в созвездии Телец. Антарес ярче Солнца в 6600 раз. Расстояние до Канопуса – 181 световой год. Арктур находится в созвездии Волопас. Капелла ярче Солнца в 150 раз. Расстояние до Полярной звезды – 780 световых лет. Ригель находится в созвездии Орион. Спика ярче Солнца в 2200 раз. Акрукс находится в созвездии Южный Крест. Расстояние до Альдебарана – 70 световых лет. Арктур ярче Солнца в 105 раз. Расстояние до Денеба – 1600 световых лет. Канопус ярче Солнца в 6600 раз. Капелла находится в созвездии Возничий. Полярная звезда ярче Солнца в 6000 раз. Расстояние до Ригеля – 820 световых лет.

**Таблица 3**

Звезда	Созвездие	Расстояние (световых лет)	Во сколько раз ярче Солнца



Сохраните модель под именем **Звезды**.

5. *Выполните в текстовом редакторе Word задание приложения А.  
Сохраните файл под именем **Модели.doc** в своей папке.*

#### **4 Контрольные вопросы**

- 1. Какие модели называют динамическими, а какие статическими?  
Приведите примеры.*
- 2. Какая модель называется информационной?*
- 3. Какие модели относятся к графическим информационным моделям?  
Приведите примеры графических моделей.*

## Приложение А

$$a = \frac{4 \cdot S \cdot R}{b \cdot c} = 2R \sin \alpha x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\text{sign}(x) = \begin{cases} 1, & \text{если } x > 0; \\ 0, & \text{если } x = 0; \\ -1, & \text{если } x < 0 \end{cases} \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e \approx 2,7183$$

