

§ 10

Знаковые информационные модели

Ключевые слова:

- словесное описание
- художественное описание
- научное описание
- математическая модель

Словесные описания

Широко распространённой разновидностью знаковых информационных моделей являются словесные описания. Множество словесных описаний содержится в ваших школьных учебниках: в учебнике истории представлены модели исторических событий; в учебнике географии — модели географических объектов и природных процессов; в учебнике биологии — модели объектов животного и растительного мира.

В словесных описаниях ситуации, события, процессы приводятся на естественном языке (русском, английском, немецком и др. — всего на нашей планете более двух тысяч языков).

Словесные описания весьма разнообразны, они могут быть выполнены в разных стилях. Прежде всего, различают разговорный и книжный стили. Книжный стиль имеет такие разновидности как научный, официально-деловой, публицистический, художественный.

Научные описания

Научный стиль используется для передачи точной научной информации. Наиболее важными качествами научного стиля являются логичность и чёткость изложения. В текстах научного стиля присутствует большое количество слов-профессионализмов.

Рассмотрим несколько примеров словесных моделей — научных описаний, содержащихся в ваших школьных учебниках.



Пример 1. Модель римского войска

Перед боем римляне строились не сплошной массой, а в три линии, каждая из которых состояла из десяти отрядов. В первой линии стояли юноши призывного возраста, во второй — воины постарше и покрепче, а в третьей — самые надёжные, чьё мужество не раз было испытано на деле.

Первыми вступали в бой юные воины. Если консул видел, что они не могут одолеть врага, он приказывал им отступить в промежутки между отрядами второй линии. Бой принимали воины из этих отрядов. Но если и они не добивались успеха, то шаг за шагом отступали к третьей линии.

Воины этой линии, пропустив отступающих в промежутки между своими отрядами, смыкали строй и нападали на врага единой сплошной стеной.

В рукопашной схватке короткие мечи легионеров были страшным оружием. Конница во время боя защищала пехоту с флангов, а при победе преследовала разбитого противника. У римлян были метательные машины и другие орудия для осады крепостей.

Пример 2. Модель одноклеточной водоросли хламидомонады

Тело одноклеточной водоросли хламидомонады имеет все части клетки: оболочку, цитоплазму, ядро, вакуоли, хлоропласт с хлорофиллом и другие органоиды. Вместе с этим у неё есть структуры, свойственные живому организму: жгутики, благодаря которым хламидомонада активно передвигается в водной среде; маленькое красное пятно — глазок в передней части тела, с помощью которого водоросль активно движется в сторону света; две пульсирующие вакуоли, удаляющие из клетки избыточную воду и ненужные вещества.

Водоросль питается, дышит, растёт, двигается, размножается, развивается как всякий организм. Вместе с тем её тельце работает как маленькая химическая фабрика, совершая все процессы, свойственные фототрофной клетке.

Художественные описания

Произведения художественной литературы — это тоже модели, так как они фиксируют внимание читателя на определённых сторонах человеческой жизни. Анализируя литературное произведение, вы выделяете в нём объекты и их свойства, отношения между геро-

ями, связи между событиями, проводите параллели с другими произведениями и т. п.

Самое непосредственное отношение к понятию модели имеет такой литературный жанр, как басня. Смысл этого жанра состоит в переносе отношений между людьми на отношения между вымышленными персонажами, например животными.

Пример 3

Художественный текст мы воспринимаем зрительно. Поэтому для него важна графическая подача. Усилить образность текста можно за счёт его фигурного расположения, смены шрифтов или изменения начертания. Например, в стихотворении Р. Саути «Как падают воды в Лодоре?» (пер. А. Шмульяна) расположение строк вызывает в воображении читателя картину водопада:

Кипя,
Шипя,
Журча,
Ворча,
Струясь,
Крутясь,
Сливаясь,
Вздымаясь,
Вздуваясь,
Мелькая, шурша,
Резвясь и спеша,
Скользя, обнимаясь,
Делясь и встречаясь,
Ласкаясь, бунтуя, летя,
Играя, дробясь, шелестя,
Блистая, взлетая, шатаясь,
Сплетаясь, звеня, клопоча,
Взвиваясь, вертясь, грохоча,
Морщинась, волнуясь, катаясь,
Бросаясь, меняясь, воркуя, шумя,
Взметаясь и пенясь, ликуя, гремя,
Дрожа, разливаясь, смеясь и болтая,
Катясь, извиваясь, стремясь, вырастая,
Вперёд и вперёд убегая в свободолюбивом задоре —
так падают бурные воды в сверкающем быстром Лодоре!

Обратите внимание на важные особенности естественного языка:

- многозначность — разные значения одного многозначного слова сохраняют некоторую общность в толковании их смысла;
- использование слов в прямом и переносном значениях (прямое значение слова переносят на другой предмет);
- синонимия — наличие близких по значению, но разных по звучанию слов;
- омонимия — наличие слов, одинаково пишущихся, но имеющих различное значение и т. д.

С одной стороны, перечисленные особенности делают человеческое общение выразительным, эмоциональным, красочным. С другой стороны, их наличие делает естественный язык непригодным для создания информационных моделей во многих сферах профессиональной деятельности (например, в системах «человек — компьютер»). Именно поэтому наряду с естественными языками используются языки формальные, в которых одинаковые слова всегда имеют одинаковый смысл. С примером формального языка вы познакомитесь чуть позже, при записи программ для исполнителя Чертёжник.

Математические модели

Основным языком информационного моделирования в науке является язык математики.

Модели, построенные с использованием математических понятий и формул, называются **математическими моделями**.

Пример 4

Рассмотрим текст небольшой заметки из школьной стенгазеты:

После капитального ремонта бассейн «Дельфин» буквально преобразился: просторные раздевалки и душевые сверкают новеньким кафелем, захватывает дух от вида замысловатой горки и пятиметровой вышки, манит голубая гладь водных дорожек. Но самое главное, строители переделали систему водоснабжения бассейна. Раньше бассейн наполнялся водой из одной трубы. На это уходило 30 часов. Теперь строители подвели ещё одну трубу, которая наполняет бассейн за 20 часов. Представляете, как мало времени теперь потребуется для наполнения бассейна, если включить обе эти трубы!

Этот текст можно рассматривать как словесную модель бассейна. Попробуем решить содержащуюся в заметке задачу: узнаем, за сколько часов бассейн наполнится водой через обе трубы.

Если отбросить информацию, несущественную с точки зрения поставленной задачи, то условие задачи можно сформулировать так:

Через первую трубу бассейн наполняется водой за 30 часов, через вторую трубу — за 20 часов. За сколько часов наполнится бассейн, если вода будет поступать через обе трубы одновременно?

Попробуем решить задачу в общем виде, обозначив время заполнения бассейна через первую и вторую трубы — через A и B соответственно. Примем за 1 весь объём бассейна, искомое время обозначим через t .

Так как через первую трубу бассейн наполняется за A часов, то $1/A$ — часть бассейна, наполняемая первой трубой за 1 час; $1/B$ — часть бассейна, наполняемая второй трубой за 1 час.

Следовательно, скорость наполнения бассейна первой и второй трубами вместе составит: $1/A + 1/B$.

Можем записать:

$$\left(\frac{1}{A} + \frac{1}{B}\right) \cdot t = 1. \quad (1)$$

Мы получили математическую модель, описывающую процесс наполнения бассейна из двух труб.

Преобразуем выражение в скобках:

$$\frac{1}{A} + \frac{1}{B} = \frac{B + A}{A \cdot B}.$$

Формула (1) примет вид:

$$\frac{A + B}{A \cdot B} \cdot t = 1.$$

Теперь искомое время может быть вычислено по формуле:

$$t = \frac{A \cdot B}{A + B}. \quad (2)$$

Несложно подсчитать, что при исходных данных $A = 30$ и $B = 20$ искомое время равно 12 часам.

Пример 5

На шоссе расположены пункты А и В, удалённые друг от друга на 20 км. Мотоциклист выехал из пункта В в направлении, противоположном пункту А, со скоростью 50 км/ч (рис. 31).

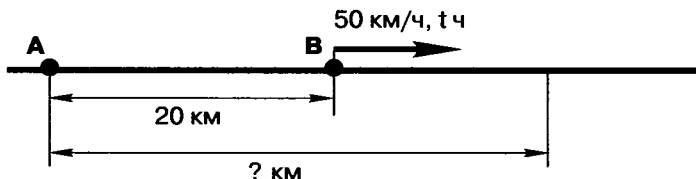


Рис. 31

Составим математическую модель, описывающую положение мотоциклиста относительно пункта А через t часов. За t часов мотоциклист проедет $50t$ км и будет находиться от А на расстоянии $50t$ км + 20 км. Если обозначить буквой s расстояние (в километрах) мотоциклиста до пункта А, то зависимость этого расстояния от времени движения можно выразить формулой

$$s = 50t + 20.$$

САМОЕ ГЛАВНОЕ

В словесных описаниях ситуации, события, процессы приводятся на естественном языке.

Основным языком информационного моделирования в науке является язык математики. Модели, построенные с использованием математических понятий и формул, называются математическими моделями.

**Вопросы и задания**

1. В каком из примеров параграфа использовано больше всего слов-профессионализмов?
2. Приведите 2–3 собственных примера словесных моделей, рассматриваемых на уроках истории, географии, биологии.
3. Вспомните басни И. А. Крылова «Волк и Ягнёнок», «Ворона и Лисица», «Демьянова уха», «Квартет», «Лебедь, Щука и

Рак», «Лисица и виноград», «Слон и Моська», «Стрекоза и Муравей», «Тришкин кафтан» и др. Какие черты характера людей и отношения между людьми смоделировал в них автор?

4. Воспользовавшись моделью, построенной в примере 6, определите, за сколько часов бассейн может быть наполнен через первую трубу, если через вторую он заполняется за 24 часа, а через первую и вторую вместе — за 8 часов.
5. Постройте математические модели для приведённых ниже задач. Какой вы можете сделать вывод на основании полученных моделей?
 - а) Первая бригада может выполнить задание за A дней, а вторая — за B дней. За сколько дней обе бригады выполнят задание, работая вместе?
 - б) Два велосипедиста одновременно направились навстречу друг другу из двух сёл. Первый мог бы проехать расстояние между сёлами за A минут, второй — за B минут. Через сколько минут они встретятся?



Компьютерный практикум



Работа 9 «Создаём словесные модели»

Работа 10 «Создаём многоуровневые списки»