

Д. М. Ушаков

# ИНФОРМАТИКА

НОВЫЙ ПОЛНЫЙ

## СПРАВОЧНИК

ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

К **ОГЭ**

АСТ  
Москва

УДК 373:002  
ББК 32.81я721  
У93

**Ушаков, Денис Михайлович.**

У93 Информатика : Новый полный справочник для подготовки к ОГЭ / Д.М. Ушаков. — Москва: Издательство АСТ, 2017. — 286, [2] с.: ил.

ISBN 978-5-17-096738-4

(Новый полный справочник для подготовки к ОГЭ)

ISBN 978-5-17-096734-6

(Самый популярный справочник для подготовки к ОГЭ)

В справочнике представлен материал курса информатики в объёме, проверяемом на государственной итоговой аттестации. Структура справочника соответствует современному кодификатору элементов содержания по предмету, на основе которого составлены контрольные измерительные материалы (КИМы) основного государственного экзамена (ОГЭ).

Книга будет незаменимым помощником при подготовке к экзамену в формате ОГЭ, при изучении и закреплении нового материала, повторении пройденных тем.

УДК 373:002  
ББК 32.81я721

ISBN 978-5-17-096738-4

(Новый полный справочник для подготовки к ОГЭ)

ISBN 978-5-17-096734-6

(Самый популярный справочник для подготовки к ОГЭ)

© Ушаков Д.М.

© ООО «Издательство АСТ»

# Содержание

Предисловие .....	4
-------------------	---

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

<b>1. Представление информации .....</b>	<b>7</b>
--	----------

Количество информации. Единицы измерения количества информации. Формулы для вычисления количества информации .....	7
Системы счисления .....	15

<b>2. Передача информации 31</b>	
----------------------------------	--

Скорость передачи информации. Единицы измерения скорости передачи информации. Формулы для вычисления скорости передачи информации .....	31
Кодирование и декодирование при передаче информации .....	34

<b>3. Обработка информации 46</b>	
-----------------------------------	--

Логические значения, операции, выражения .....	46
Алгоритмы. Простые исполнители .....	58
Программы. Оператор присваивания. Линейный алгоритм .....	82
Программирование. Логические операции .....	100
Программирование. Условный оператор .....	106
Программирование. Оператор цикла for .....	112
Программирование. Обработка последовательностей. .....	124
Программирование. Обработка массивов .....	135
Программирование работа .....	150

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ

## И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<b>4. Основные устройства, используемые в ИКТ ..</b>	<b>191</b>
--	------------

Файловая система компьютера .....	191
-----------------------------------	-----

<b>5. Запись средствами ИКТ информации</b>	
--	--

об объектах и о процессах окружающего мира ..	198
---	-----

Кодирование информации. Принцип двоичного кодирования. Кодирование текстовой, графической, звуковой информации .....	198
<b>6. Создание и обработка информационных объектов .....</b>	<b>214</b>
Базы данных .....	214
<b>7. Поиск информации .....</b>	<b>221</b>
Поисковые запросы .....	221
<b>8. Проектирование и моделирование .....</b>	<b>239</b>
Графическое представление информации .....	239
<b>9. Математические инструменты, динамические (электронные) таблицы .....</b>	<b>260</b>
Электронные таблицы .....	260
<b>10. Организация информационной среды.....</b>	<b>281</b>
Сетевые технологии.....	281

## Предисловие

Данное учебное пособие предназначено для подготовки учащихся к сдаче основного государственного экзамена по информатике.

Справочник будет полезен как для учащихся при самостоятельной подготовке к экзамену, так и для преподавателей, желающих подготовить учащихся к сдаче экзамена.

Пособие написано на основе большого педагогического опыта подготовки автором учащихся к подобному рода экзаменам по информатике (ОГЭ и ЕГЭ).

Структура справочника соответствует современному кодификатору элементов содержания по предмету, на основе которого составлены контрольные измерительные материалы (КИМы) основного государственного экзамена (ОГЭ).

Материал сгруппирован по главам, в каждой из которых изучается определённая тема курса информатики и ИКТ, проверяемая на экзамене.

Главы включают в себя:

- теоретический материал, который необходим для понимания изучаемой темы,
- примеры задач с подробным разбором метода решения с обсуждением нескольких вариантов решения и рекомендациями по выбору нужного метода,

Автор надеется, что это пособие окажется полезным Вам, дорогой читатель.

**Удачи на экзамене!**

# **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ**

# 1 Представление информации

## Количество информации. Единицы измерения количества информации. Формулы для вычисления количества информации



### Конспект

---

**Информация** — базовое понятие, которому нельзя дать точного определения. Можно только определить его через один из синонимов. Например, «Информация — сведения об окружающем нас мире».

Для измерения количества информации придуманы специальные единицы **измерения информации**.

Основная единица измерения информации — **один бит**.

Один бит — это количество информации, уменьшающее неопределённость в два раза.

Что такое неопределённость? Проще всего это понимать как выбор из нескольких вариантов.

Например, Вася должен угадать, в какой из восьми одинаковых коробок, стоящих в ряд, лежит конфета.

Ему говорят, что конфета лежит в одной из левых 4-х коробок.

У Васи был выбор из 8-ми коробок, а остался выбор только из 4-х коробок. То есть, количество вариантов уменьшилось в 2 раза. Неопределённость уменьшилась в 2 раза. Значит, Васе сообщили 1 бит информации. Чтобы прийти к определённости (в какой конкретно коробке лежит конфета), нужно, чтобы остался только один вариант, т.е. оставшееся количество вариантов следует поделить на 2 (останется 2 вариан-

та, Вася получил ещё один бит информации), а затем оставшееся количество вариантов поделить ещё раз на 2 (останется 1 коробка, Вася получил ещё один бит информации).

В итоге, если изначально у нас был выбор из 8-ми коробок, и мы узнали, что конфета лежит в некоторой конкретной коробке, то мы должны были эту неопределённость (8 коробок) трижды поделить на 2, чтобы осталась только одна коробка, т.е. получить 3 бита информации.

Из этих соображений выведем основную формулу для вычисления количества информации.

Пусть у нас есть выбор из  $N$  одинаковых объектов. Необходимо выбрать один.

Будем делить количество объектов на 2 (уменьшать неопределённость в 2 раза) столько раз, сколько нужно для получения определённости (чтобы остался только один объект). Получаем формулу:

$$N / 2^i = 1.$$

Заметим, что ровно 1 можно получить только в том случае, если число  $N$  является степенью числа 2.

В противном случае, необходимо понимать, что бит — минимальная единица измерения информации и она не бывает не целой. То есть, если в процессе деления на 2 будут получаться не целые числа, нужно округлять до ближайшего целого (вверх).

Например, если бы изначально у нас было бы 5 объектов, нужно было бы делить так же 3 раза, как если бы их было бы 8 ( $5 / 2 = 2,5$ , округляем до 3;  $3 / 2 = 1,5$ , округляем до 2;  $2 / 2 = 1$ . Всего делили 3 раза).

Данное замечание можно понимать и по-другому — считать, что определённость, это когда возможных вариантов остаётся не больше одного, и нашу формулу правильнее было бы записать так:


$$N / 2^i \leq 1.$$



Перемножив обе части неравенства на  $2^i$ , получим формулу Хартли:

$$2^i \geq N,$$

где  $N$  — количество равновероятных событий,  $i$  — количество информации (бит) в сообщении об одном таком событии, где этом  $i$  — минимальное целое число.

 Если у нас есть выбор только из одного варианта, то количество информации в сообщении о таком событии равно нулю (сообщение о событии, которое происходит всегда, не несёт в себе информации).

Ещё одно определение *бита*: это количество информации в сообщении, которое может принимать только два возможных значения. Например, «да» или «нет».

Для обозначения возможных значений одного бита обычно используют цифры 0 и 1.

Если сообщение состоит из нескольких символов, и при этом эти символы равновероятны (нельзя заранее сказать, что какой-то символ сообщения может появиться чаще какого-нибудь другого), то количество информации в таком сообщении может быть вычислено по формуле:

$$I = k \cdot i,$$

где  $k$  — количество равновероятных символов в сообщении,  $i$  — количество информации (бит) в одном таком символе,  $I$  — количество информации (бит) во всем сообщении.

1 бит — достаточно маленькая единица измерения информации. Для большего удобства люди придумали более крупные единицы.

1 байт = 8 бит.

1 Кбайт = 1024 байт (=  $2^{10}$  байт).

1 Мбайт = 1024 Кбайт (=  $2^{20}$  байт).

1 Кбит = 1024 бит.

1 Мбит = 1024 Кбит.


Заметим, что приставки К и М, которые используются применительно к терминам бит и байт традиционно считаются как  $1024$  ( $2^{10}$ ) и  $10242$  ( $2^{20}$ ), а не как  $1000$  ( $10^3$ ) и  $1000000$  ( $10^6$ ), как это принято для других единиц измерения. Однако, их принято читать как «кило» и «мега». Так сложилось исторически.

При этом возникала путаница, потому что приставки «кило» и «мега» обозначают  $10^3$  и  $10^6$  соответственно. Чтобы её избежать, было принято решение для обозначения множителей  $2^{10}$  и  $2^{20}$  использовать термины «киби» и «миби»:

1 килобайт = 1000 байт, а 1 кибибайт = 1014 байт.

Однако, для приставок К и М такого правила формально введено не было. Поэтому в учебниках по информатике, на экзаменах по информатике и вообще в ИТ-среде принято считать, что К — это  $2^{10}$ , а М — это  $2^{20}$ .

В использованных определениях часто используется термин «равновероятный» (равновероятное событие, равновероятный символ). Это можно понимать так, что ни про одно событие (ни про один символ) нельзя заранее сказать, что частота его появления больше, чем у какого-нибудь другого события (символа).

 В случае, когда это свойство не выполняется, применяют другие способы вычисления количества информации. Они, как правило, связаны с понятием энтропии и знанием термина «логарифм» в математике. В рассматриваемом нами курсе информатики до 9-го класса включительно эти термины не считаются изученными и поэтому не используются. То есть, на ОГЭ вам не встретятся задачи, в которых события (символы) не будут равновероятными.

Наиболее известный пример такого (неравновероятного) события — встретить на улице динозавра. Так как это событие очень и очень маловероятно, то неверным будет считать,

что количество информации в сообщении «Я встретил сегодня на улице динозавра» равно одному биту! Действительно, можно предполагать, что ответ на вопрос «Встретил ли ты сегодня на улице динозавра?» имеет только два возможных варианта ответа — «да» и «нет» и поэтому несёт в себе только один бит информации. Но это верно только для равновероятных вариантов ответа. В данном же случае ответ «нет» встречается гораздо чаще ответа «да» и поэтому к нему не может применяться это определение бита.



## Разбор типовых задач

---

**Задача 1.** В магазине продаётся 30 одинаковых упаковок шоколадных шариков. Известно, что в одной из этих упаковок находится приз. Вася покупает одну упаковку.

Какое количество информации содержится в сообщении о том, что приз находится именно в упаковке, купленной Васей?

### *Решение*

Анализируем исходные данные. Так как все 30 упаковок одинаковые и приз находится только в одной из них, то сообщение, что приз находится именно в упаковке, купленной Васей — это одно из 30 равновероятных событий. То есть, мы применяем формулу Хартли:  $2^i \geq N$ .

Здесь  $N$  — количество равновероятных событий (30). Нужно подобрать наименьшее целое  $i$  такое, что  $2^i \geq 30$ . Если Вы не знаете наизусть степени числа 2 (что весьма полезно для сдачи ОГЭ по информатике), предлагаем подбирать эти степени последовательно, начиная с первой:

$2^1 = 2$ .  $2 \geq 30$ ? Нет. Берём следующую степень (умножаем на 2).

$2^2 = 2 \cdot 2 = 4$ .  $4 \geq 30$ ? Нет. Берём следующую степень (домножаем на 2).

$2^3 = 4 \cdot 2 = 8$ .  $8 \geq 30$ ? Нет. Берём следующую степень (домножаем на 2).

$2^4 = 8 \cdot 2 = 16$ .  $16 \geq 30$ ? Нет. Берём следующую степень (домножаем на 2).

$2^5 = 16 \cdot 2 = 32$ .  $32 \geq 30$ ? Да.

Получилось, что наименьшее  $i$ , при котором  $2^i \geq 30$ , — это число 5. Вспоминаем, что в формуле Хартли количество информации измеряется в битах.

*Ответ:* 5 бит.

Другой вариант нахождения нужного нам числа 5 — делить исходное число 30 на 2 до тех пор, пока не получится число, меньшее или равное 1:

$30 / 2 = 15$ .  $15 \leq 1$ ? Нет. Продолжаем.

$15 / 2 = 7,5$ . Округляем до 8.  $8 \leq 1$ ? Нет. Продолжаем.

$8 / 2 = 4$ .  $4 \leq 1$ ? Нет. Продолжаем.

$4 / 2 = 2$ .  $2 \leq 1$ ? Нет. Продолжаем.

$2 / 2 = 1$ .  $1 \leq 1$ ? Да.

Подсчитываем количество раз, которое мы делили на 2. Получаем 5.

*Ответ:* 5 бит.

### *Быстрый вариант решения*

Если мы наизусть знаем первые степени числа 2 (рекомендуется знать первые 10 степеней числа 2), то мы можем быстро определить, что  $16 \geq 30$ ? Нет, но  $32 \geq 30$ ? Да. Значит, наименьшая степень числа 2, которая больше или равна исходному числу 30, это число 32, а это 2 в степени 5.

Значит, *ответ:* 5 бит.

**Задача 2.** В племени Мума-Тума в языке используется всего 64 различных слова. Один из членов племени говорит другому фразу, состоящую из 100 слов. Какое количество информации он сообщил?

*Решение*

В условии задачи требуется найти количество информации в сообщении. Будет использоваться формула  $I = k \cdot i$ . В ней нужно знать количество информации в одном символе и количество символов в сообщении.

Количество информации в одном символе нам не дано, но его можно постараться найти при помощи формулы Хартли:  $2^i \geq N$ .

То есть, остаётся определить, какое из чисел — 64 и 100 — является числом равновероятных событий  $N$ , а какое — количеством символов в сообщении  $k$ .

Анализируем условие и понимаем, что сообщение — это фраза, которую один член племени говорит другому. По условию фраза состоит из 100 слов. Но ведь в формуле  $I = k \cdot i$  число  $k$  — это количество символов, а нам дано количество слов.

В данном случае нужно иметь в виду, что если племя общается между собой при помощи всего 64 слов, то они не разделяют слова на буквы, а используют каждое слово как отдельный, неделимый элемент общения. То есть, их слова — это и есть то, что мы при анализе сообщений называем символами. Значит, количество символов в сообщении  $k = 100$ .

Методом исключения получаем, что 64 — это количество равновероятных событий  $N$ . Действительно, если люди племени используют в разговоре всего 64 различных слова, то каждое из этих слов и есть одно из равновероятных событий, которые мы подсчитываем в формуле Хартли.

Подставляем подобранные величины в формулы.

Сначала по формуле Хартли найдём количество информации в одном слове (символе):  $2^i \geq 64$ .

Минимальное  $i$ , при котором это выполняется, равно 6 ( $2^6 = 64$ ) и, следовательно, в одном слове племени содержится 6 бит информации.

Подставляем это в формулу  $I = k \cdot i$ . Получаем  $I = 100 \cdot 6 = 600$  бит.

*Ответ:* 600 бит.



Для измерения количества информации вовсе не обязательно, чтобы сообщение было хоть каким-нибудь образом осмысленным.

**Задача 3.** Какое количество байт в одном Кбите?

*Решение*

У нас имеется 1 Кбит. Нужно перевести это в байты.

Составим дробь. В числителе запишем исходное количество информации. В знаменателе — количество информации, которое необходимо получить:

$$1 \text{ Кбит} / 1 \text{ байт.}$$

Чтобы можно было делать действия с этими величинами, следует привести их к единой размерности. Проще всего сводить к самой маленькой величине — к битам.

Достаточно выучить, сколько бит в каждой из 5-ти единиц измерения информации, используемых в учебных задачах:

1 Кбит	= 1024 бит	= $2^{10}$ бит
1 Мбит	= 1024 Кбит	= $2^{20}$ бит
1 байт	= 8 бит	= $2^3$ бит
1 Кбайт	= 1024 байт	= $1024 \cdot 8$ бит = $2^{13}$ бит
1 Мбайт	= 1024 Кбайт	= $2^{23}$ бит

Подставим эти величины в нашу дробь и сократим степени двойки:

$$2^{10} / 2^3 = 2^7 = 128.$$

*Ответ:* 128 байт.

## Системы счисления



### Конспект

---

#### Общие сведения о системах счисления

Для записи чисел люди с давних времён используют специально придуманные для этого значки — цифры. Правила записи чисел и выполнения операций над ними называется **системой счисления**. Набор символов, использующийся для записи чисел, называется **алфавитом системы счисления**. В разные времена в разных странах использовались разные алфавиты и разные принципы составления чисел. Пример: римская система счисления (IV — четыре, VI — шесть).

В настоящее время мы пользуемся позиционной системой счисления. Для понимания этого термина введём ещё несколько понятий.

Назовём **весом цифры** тот вклад, который эта цифра добавляет в значение числа. Под значением числа будем представлять себе, например, количество палочек, которое число описывает. Так, уже упомянутое римское число VI — это шесть палочек — |||||, число IV — это четыре палочки — |||. Определим вес цифр в этих числах.

Цифра V в обоих случаях имеет вес пять — |||||, цифра I в числе VI имеет вес один — ещё одна палоч-