

УДК 373.167.1:002
ББК 32.81я72
Ф61

Фиошин, М. Е.
Ф61 Информатика. 10 кл. Углубленный уровень : учебник /
М. Е. Фиошин, А. А. Рессин, С. М. Юнусов. — 5-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2019. — 366, [2]с. : ил. — (Российский учебник).

ISBN 978-5-358-22255-7

Учебник является частью УМК по курсу «Информатика. Углубленный уровень. 10—11 классы». В учебнике подробно изложены современные представления об основных понятиях предмета, об измерении количества информации и системах счисления, сведения о возможностях и принципах работы компьютера и периферийных устройств, о программном обеспечении, а также основы программирования на языке Паскаль. На прилагаемом компакт-диске размещены материалы компьютерного практикума: тесты, упражнения и справочные материалы.

Учебник соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту среднего (полного) общего образования, имеет гриф «Рекомендовано» и включен в Федеральный перечень учебников в составе завершенной предметной линии.

**УДК 373.167.1:002
ББК 32.81я72**

ISBN 978-5-358-22255-7

© SIA «RetorikaA», 2013
© ООО «ДРОФА», 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1

ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАТИКУ

1. Информатика как наука и вид практической деятельности	7
2. Информация и информационные процессы	12
Информация и её свойства	13
Измерение количества информации	18
Передача информации	27
Кодирование информации	34
Информационные процессы и технологии	41
3. Информационные ресурсы общества	44
4. Информационное общество	46

Глава 2

АППАРАТНОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРА

5. Организация компьютерной системы	52
6. Общая структура и состав персонального компьютера	58
Микропроцессор	59
Основная память	67
Системная шина	68
7. Назначение и функции периферийных устройств компьютера	69
8. Внешние запоминающие устройства	70
Накопители на магнитной ленте	71
Накопители на магнитных дисках	72
Накопители на оптических дисках	76
Магнитооптические диски	80
Флэш-накопители	82
Голографические накопители информации	83
9. Устройства ввода информации	87
Клавиатура	87
Манипуляторы	88

Сенсорные устройства	92
Сканеры	97
10. Устройства вывода информации	100
Мониторы и видеоадAPTERы	100
Печатающие устройства	109
11. Представление информации в ЭВМ	113
Системы счисления	113
Перевод чисел из одной системы счисления в другую	116
Перевод чисел между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления	118
Арифметические операции в позиционных системах счисления	120
Двоичная арифметика	122
Прямой, обратный и дополнительный код	123
Сложение чисел в обратном и дополнительном кодах	125
Модифицированные обратный и дополнительный коды	127
Формы представления чисел в компьютере	128
12. Логические основы работы ЭВМ	133
Высказывания (суждения) как первичные объекты формальной логики	136
Алгебра логики и логические выражения	138
Логические выражения, связки и таблицы истинности	139
Старшинство логических связок при формировании составных высказываний	146
Правила построения дерева выражения	147
Логические формулы, тавтологии и противоречия . .	150
Законы логики	153
Логика предикатов	157
13. Программное обеспечение компьютера	161
Системное программное обеспечение	165
Файловая система	172
Разновидности файловых систем	177
14. Защита и резервирование информации	184
Методы обеспечения безопасности	184
Защита от вредоносных программ	187
Резервирование информации	194
15. Компьютер и здоровье	198
Упражнения для глаз	202
Профилактика туннельного синдрома (боли в руках)	202
Упражнения для рук	202

Глава 3	
ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ	
16. Алгоритмы и программирование	204
Понятие алгоритма	204
Примеры построения блок-схем алгоритмов	206
Языки программирования	210
Основные принципы структурного программирования	212
Программы, управляемые событиями	214
17. Основные понятия <i>Object Pascal</i>	217
<i>Object Pascal</i> и <i>Delphi</i>	217
Структура обработчика события на языке <i>Object Pascal</i>	219
Идентификаторы, зарезервированные слова и комментарии	221
Переменные и присваивание	223
Понятие синтаксиса	224
Синтаксис оператора присваивания	224
Целые и вещественные типы	225
«Стандартные» арифметические функции <i>Object Pascal</i>	228
Ввод/вывод чисел	231
Примеры решения задач	232
18. Ветвление и циклы	236
Ветвление	236
Составной оператор	237
Примеры решения задач	238
Цикл с предусловием (цикл <i>while</i>)	240
Как построить цикл?	241
Особенности применения цикла <i>while</i>	244
Цикл с постусловием (цикл <i>repeat ... until</i>)	245
Примеры решения задач	245
Цикл с параметром (цикл <i>for</i>)	246
Примеры решения задач	247
Выбор вида цикла	248
Вложенные циклы	249
Примеры решения задач	249
19. Строки и массивы	258
Символьный тип	258
Примеры решения задач	260
Строковый тип	261
Примеры решения задач	265
Ввод последовательностей данных через <i>ListBox</i>	270
Пример решения задачи	272
Ввод последовательностей данных через <i>StringGrid</i>	273
Примеры решения задач	274

Массивы	277
Многомерные массивы	281
Примеры решения задач	282
20. Пользовательские процедуры и функции	290
Понятие процедуры и функции	290
Описание процедур и функций на <i>Object Pascal</i>	291
Параметры процедур и функций.	
Параметры-значения и параметры-переменные	292
Локальные и глобальные переменные	296
21. Исключения, записи и файлы	298
Понятие исключения	298
Записи	302
Примеры решения задач	304
Файлы в <i>Object Pascal</i>	305
Типизированные файлы	306
Примеры решения задач	312
22. Основы построения и анализа алгоритмов	319
Оценка сложности алгоритма	319
Поиск в массиве	321
Сортировка	323
Динамические переменные	326
Операции с указателями	328
Понятие списка	330
Добавление элемента в список	332
Удаление элемента из списка	334
Обход списка	336
Стек и очередь	336
Рекурсия	339
Примеры решения задач с использованием рекурсии	340
«Ханойские башни»	342
Деревья	343
Упорядоченные двоичные деревья	345
Поиск в упорядоченном двоичном дереве	345
Добавление элемента в упорядоченное двоичное дерево	346
Обход дерева	347
23. Основы разработки программного обеспечения	353
Жизненный цикл программного обеспечения	353
Системный анализ и постановка задачи	355
Проектирование	356
Основы объектно-ориентированного программирования	357
Основы функционального программирования	359
Основы логического программирования	361
Кодирование	362
Тестирование и отладка	365

Глава 1

ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАТИКУ

1. Информатика как наука и вид практической деятельности

Познание окружающего мира, в котором живёт человек, начинается практически с момента его рождения и продолжается в течение всей жизни. В процессе познания мы получаем очень много новой информации, благодаря чему приобретаем определённые знания об окружающем нас мире. Человек всегда стремился познать мир, в котором живёт, расширить свои знания о явлениях и процессах, происходящих в природе и различных сферах человеческой деятельности. Людей, которые практически всю свою жизнь посвящают исследовательской работе, называют учёными. Они познают ещё не познанное, тем самым создавая новые знания, которые затем становятся достоянием всего человеческого общества. Основные цели науки — это объективное описание, объяснение и предсказание различных процессов и явлений, происходящих в природе и обществе.

Наука (греч. *episteme*, лат. *scientia*) — сфера человеческой деятельности, функцией которой является выработка и теоретическое обоснование объективных знаний о действительности.

Изучая окружающий мир, человечество накопило огромные массивы информации, поэтому её обработка стала одной из важнейших задач. Проблемы, связанные с обработкой информации, явились причиной для появления нового научного направления. В 1966 г. это направление во Франции получило название *informatique*, что в дословном переводе означает «информационная автоматика», а в США и других англоязычных странах — название *computer science* (компьютерная наука). Согласно определению, которое в своё время

было введено Французской академией, информатика — это «наука об осуществляющей с помощью автоматических средств целесообразной обработке информации, рассматриваемой как представление знаний и сообщений в технической, экономической и социальной областях». Международный конгресс, который проходил в 1978 г. в Японии, определил, что понятие информатики охватывает области, связанные с разработкой, созданием, использованием и материально-техническим обслуживанием систем обработки информации, включая машины, оборудование, математическое обеспечение, организационные аспекты, а также комплекс промышленного, коммерческого, административного, социального и политического воздействия.

В СССР это научное направление начало развиваться ещё в 1950-е гг. в рамках кибернетики, но как самостоятельная научная дисциплина информатика получила признание лишь в 1980-е гг. В это же время вышла в свет книга академика В. М. Глушкова «Основы безбумажной информатики», написанная в 1981—1982 гг. В этой книге рассмотрены вопросы автоматизированной обработки и хранения информации в безбумажном (машинном) представлении, а также проанализированы проблемы, возникающие при создании безбумажных технологий в процессе обращения информации в обществе и при решении практических задач автома-

ИНФОРМАТИКА В ЛИЦАХ



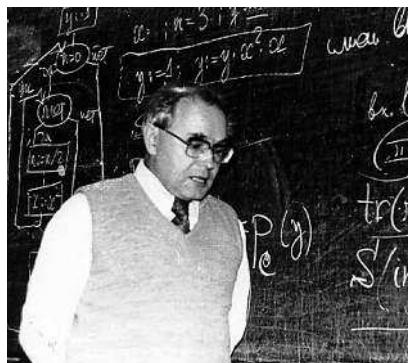
ГЛУШКОВ Виктор Михайлович (24.08.1923—30.01.1982) — выдающийся учёный XX столетия, автор фундаментальных работ в области кибернетики, математики, вычислительной техники, инициатор и организатор многих крупных научно-исследовательских программ по созданию проблемно-ориентированных и программно-технических комплексов для различных сфер деятельности с целью их информатизации, компьютеризации и автоматизации.

тизированной обработки результатов в науке и технике. В. М. Глушков, предвидя важность информатики для общества, считал, что к началу 2000-х гг. в технически развитых странах основная масса информации будет храниться в безбумажном виде — в памяти ЭВМ. Поэтому человек, который в начале XXI в. не будет уметь пользоваться этой информацией, уподобится человеку начала XX в., не умевшему ни читать, ни писать.

Характеризуя информатику 1980-х гг., другой выдающийся советский учёный, А. П. Ершов, писал: «...этот термин снова, уже в третий раз, вводится в русский язык в новом и куда более широком значении — как название фундаментальной естественной науки, изучающей процессы передачи и обработки информации». А. П. Ершов называл информатику наукой «об информационных моделях, отражающих фундаментальное философское понятие “информация”».

Первое общепринятое определение информатики сложилось в 1960-е гг., когда вышла монография¹ А. И. Михайлова, А. И. Чёрного, Р. С. Гиляревского «Основы информати-

ИНФОРМАТИКА В ЛИЦАХ



ЕРШОВ Андрей Петрович (19.04.1931—8.12.1988) — выдающийся программист и математик. Один из основных организаторов большого числа национальных конференций, семинаров и школ по различным проблемам системного и теоретического программирования. Сознавая серьёзные социальные последствия будущего широкого применения компьютеров, А. П. Ершов стал неутомимым борцом за школьную информатику.

Он одним из первых предложил ввести в школьное обучение курс «Основы информатики и вычислительной техники», составил необходимые учебные планы и написал первый учебник по этому курсу. А. П. Ершову принадлежит фраза «Программирование — вторая грамотность», которой он в образной форме выразил роль введения основ информатики в школьное обучение как базы информационной культуры будущих поколений.

¹ **Монография** (от греч. *monos* — один и *grapho* — пишу) — научная книга, посвящённая исследованию какого-либо одного вопроса, одной темы.

ки». Позднее это определение широко распространилось в учебной и научно-популярной литературе.

! **Информатика** — отрасль науки, изучающая структуру и общие свойства информации, а также вопросы, связанные с её сбором, хранением, поиском, переработкой, преобразованием, распространением и использованием в различных сферах деятельности.

В настоящее время понятие «информатика» расширено, и в современном определении, данном в «Словаре по кибернетике» под редакцией В. С. Михалевича, под информатикой понимается комплекс научных и технических дисциплин, «изучающих информационные процессы и системы в социальной среде, их роль, методы построения, механизм воздействия на человеческую практику, усиление этого воздействия с помощью вычислительной техники».

Информатика как наука находится в процессе постоянного развития, её границы всё более расширяются, и это ведёт к появлению новых научных направлений. Поэтому определение термина «информатика» может трактоваться по-разному. Вопросу развития определения термина «информатика», например, посвящена работа группы авторов под редакцией И. А. Мизина, опубликованная на сайте Института проблем информатики Российской академии наук (ИПИ РАН): <http://www.ipiran.ru/~shorigin/infor1.htm>.

Современная информатика, по сути, объединила в себе многие отрасли науки, техники и производства, связанные с обработкой информации, поэтому она может быть отнесена как к фундаментальным естественным наукам, так и к прикладным. Иными словами, информатика имеет и теоретическое, и прикладное (практическое) направление.

Информатика — наука фундаментальная, так как она связана со многими другими науками, например с такими, как математика, лингвистика¹, философия, теория информации, кибернетика, системотехника² и др. Как фундаментальная естественная наука она занимается изучением свойств информации, а также процессами сбора, хранения, поиска, передачи, переработки, преобразования и использования информации.

¹ **Лингвистика** (лат. *lingua* — язык) — наука о формальных и естественных языках.

² **Системотехника** — направление науки и техники, охватывающее проектирование, создание, испытание и эксплуатацию сложных систем технического и социально-технического характера.

К основным направлениям информатики как прикладной дисциплины можно отнести:

- изучение информационных процессов;
- создание информационных моделей в различных сферах деятельности человека;
- создание программного обеспечения и аппаратно-программных комплексов;
- выработку рекомендаций по технологии проектирования и разработки систем, их производства, функционирования и т. д.

Фундаментальный и прикладной характер информатики определяют её как **комплексную научно-техническую дисциплину**. Такая комплексность позволяет создавать новые информационные технологии для решения проблем в различных сферах деятельности человека, способствует появлению новых научных направлений и, как следствие, появлению новых специальностей.

Роль информатики в современном обществе постоянно возрастает. Человеческая деятельность всё в большей степени зависит от возможности быстрого получения необходимой информации. Современные информационные технологии значительно расширили наши возможности в получении и переработке информации, что в целом влияет на формирование нашего мировоззрения, воспитания и культуры.

Мировоззренческая роль информатики состоит в том, что она помогает проникать в информационную суть явлений и процессов, происходящих в окружающем нас мире. Тем самым информатика даёт возможность выявлять и описывать не только внешние и внутренние связи (процессы) в той или иной системе, но и скрытые, которые можно определить путём соответствующего анализа уже выявленных связей (процессов).

Воспитательная роль информатики состоит в том, что она способствует выработке исследовательского, творческого, алгоритмического подхода к работе, аккуратности, логичности и строгости суждений, развитию умений выделять главное на фоне второстепенного, использовать информационные технологии при решении разнообразных задач и др.

Культурообразующая роль информатики состоит в том, что повышение информационной культуры естественным образом способствует росту профессиональной и общей культуры человека. Так, современные информационные технологии позволяют знакомиться с шедеврами мировой культуры, совершая виртуальные путешествия по музеям и выставкам и тем самым приобщаясь к прекрасному, что способствует

формированию художественного вкуса, фантазии и творчества. Компьютерная графика и анимация позволяют создавать прекрасные композиции и художественные образы с использованием выразительных линий, форм, объёма, цвета, движения и т. д.

Этическая роль информатики состоит в формировании норм и правил обращения с информацией и поведения людей в современном информационном обществе. В настоящее время это очень важно, так как с развитием компьютерных технологий появились и преступления, совершаемые с их помощью. Компьютерные преступления совершаются, как правило, удалённо (дистанционно), поэтому задержать такого преступника «с поличным» — очень непростая задача. Для предотвращения компьютерных преступлений необходимо объединение усилий всех людей, ведь жертвами компьютерных преступников могут оказаться родные и близкие каждого из нас.



Вопросы и задания

1. Что такое наука и каковы её основные цели?
2. Каков смысл определения, которое было закреплено за информатикой на Международном конгрессе в 1978 г.?
3. Что означает термин «информатика»?
4. Как происходило становление информатики в нашей стране?
5. Какими вопросами занимается информатика с точки зрения фундаментальной и прикладной науки?
6. Какие разделы включает информатика как научная дисциплина?
7. Составьте словесные портреты людей XX и XXI вв. на основе их знаний и умений в области информатики.
8. Какова роль информатики в современном обществе?

2. Информация и информационные процессы

В настоящее время объёмы информации, циркулирующей во всех сферах деятельности человека, резко возросли, что, в свою очередь, привело к так называемому «информационному буму». Информация оказалась столь существенное влияние на само общество, что мы говорим о нём уже как об информационном обществе. Поэтому умение работать с информацией, знать её основные свойства является необходимым для человека, живущего в информационном обществе. Стремительное развитие компьютерной техники вывело ин-

формацию и информационные процессы на качественно новый уровень и сделало информацию одним из важнейших ресурсов научно-технического прогресса. В настоящее время информационные процессы и информация играют важнейшую роль не только в природе и в жизнедеятельности человека, но и в автоматических системах управления.

Информация и её свойства

Понятие **информации** является одним из основополагающих наряду с такими понятиями, как **вещество** и **энергия**. Всё, что нас окружает, можно отнести либо к веществу, либо к энергии, либо к информации. Все эти понятия человек всегда рассматривал как с философской, так и с физической точки зрения.

Несмотря на широкое использование термина «**информация**», однозначного научного определения информации не существует. Информация является первичным и неопределенным в рамках науки понятием.

Понятия используются тогда, когда дать чёткое определение какому-либо предмету или явлению с точки зрения науки не представляется возможным, поэтому в разных сферах в понятия вкладывают разный смысл. Особенность понятия информации заключается в том, что оно является общенаучным и может использоваться практически в любой сфере — в науке, технике, культуре, социологии и повседневной жизни.

Информация (от лат. *informatio* — ознакомление, разъяснение) — понятие, используемое в философии с давних времён и обозначающее отражение реального мира. Информация как философская категория — это один из атрибутов материи, отражающий её структуру. Первоначальное понимание информации как сведений, передаваемых людьми устным, письменным или другим способом, сохранялось до середины XX в., и только благодаря развитию **кибернетики**, где информация выступает как одна из центральных категорий, это понятие стало общенаучным. В настоящее время оно включает обмен сведениями между людьми, между человеком и автоматом, обмен сигналами в животном и растительном мире (передачу признаков от клетки к клетке, от организма к организму).

Американский учёный Норберт Винер (1894—1964), вошедший в историю мировой науки как основоположник кибернетики, в своей книге «Кибернетика и общество» даёт информацию следующее определение: «Информация — это обо-

значение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему и приспосабливания к нему наших чувств».

! **Информация** в наиболее общем понимании — это сведения об окружающем мире с помощью знаков, сигналов и сообщений.

Другой американский учёный, Клод Шеннон, заложивший основы теории информации — науки, изучающей процессы, связанные с передачей, приёмом, преобразованием и хранением информации, — рассматривает информацию как снятую неопределённость наших знаний о чём-либо. Например, если мы прослушали прогноз погоды на завтра, то наша неопределённость в отношении того, какая будет завтра погода, очевидно, уменьшилась.

В современной науке данное понятие получает дальнейшее развитие. Это приводит к появлению различных мировоззренческих интерпретаций информации, которых особенно много в области философии. И тем не менее, несмотря на столь разные подходы к определению понятия информации в различных сферах, общепризнанным является то, что информацию можно создавать, передавать, хранить и обрабатывать.

Информация, рассматриваемая как материальный объект, может характеризоваться определёнными качественными показателями, такими как достоверность, объективность, полнота, ценность, точность, адекватность, доступность, актуальность и др. Рассмотрим основные свойства информации.

Достоверность. Информация достоверна, если она не искачет истинного положения дел.

Полнота (достаточность). Информация считается полной, если её достаточно для понимания сущности вопроса и принятия решения на её основе. Неполнота информации может быть причиной ошибок. Однако и избыточность информации в определённой ситуации может стать помехой при принятии правильного решения.

Точность. Точность информации зависит от того, насколько она близка к реальному состоянию объекта, явления, процесса, а также от того, каковы цели и задачи исследования. В некоторых случаях достаточно приближённого описания объекта, а в других необходима более высокая степень точности.

Объективность. Информация считается объективной, если она не содержит субъективных оценок. Субъективная оценка — это, как правило, взгляд или мнение конкретного человека на происходящий процесс, явление или событие.

А взгляды и мнения по одному и тому же вопросу могут быть разными. Поэтому к подлинной объективности можно лишь приближаться, для научного труда она остаётся идеалом.

Ценность. Ценность информации определяется тем, насколько она важна для принятия решения по той или иной проблеме, т. е. насколько эффективно с помощью данной информации будет решена поставленная задача.

Актуальность. Информация актуальна, если она соответствует текущему моменту при работе в изменяющихся условиях. Иными словами, это своевременность информации. С течением времени информация может утратить свою актуальность.

Адекватность. Адекватный (от лат. *adaequatus* — приравненный) — соответствующий, согласующийся, соразмерный. Представление является адекватным, если оно соответствует вещи, к которой относится, если оно «правильно».

Информация адекватна, если с её помощью можно создать определённый (объективный) уровень представления о реальном объекте, процессе или явлении. Однако при всём желании получить на основе полученной информации только одно «правильное» представление об объекте, процессе, явлении невозможно. У одного человека будет возникать одно представление, у другого — другое, один думает так, другой иначе, но, исходя из своих представлений, люди совершают поступки, действия, которые приводят к определённому результату. Если такие действия приводят к желаемым результатам, то они адекватны. Если действия не приводят к желаемым результатам, то они неадекватны. Очевидно, что нельзя говорить об адекватности однозначно, так как один человек может считать свои действия адекватными, а другой его же действия посчитает неадекватными.

В целом же адекватно воспринимать действительность — значит понимать, какие действия приведут к желаемому результату, а какие не приведут.

Доступность. Информация доступна, если имеется возможность её получения и преобразования. Доступность определяется и тем, как информация представлена для восприятия. Если она выражена в непонятной форме или непонятным для восприятия образом, то она становится недоступной и в какой-то мере просто бесполезной.

Подводя итог рассмотрению основных свойств информации, следует отметить, что их значимость в большой степени зависит от **адресности** информации, т. е. от того, кому она адресована. Именно от адресата зависит, актуальна она или неактуальна, адекватна или неадекватна, ценна или бесполезна, доступна или недоступна и т. д.

Информацию, являющуюся разнообразной по своей природе и назначению, можно группировать и классифицировать по следующим признакам.

По форме представления:

- дискретная, отображаемая в виде дискретных (прерывистых) сигналов;
- аналоговая, отображаемая в виде непрерывных сигналов.

По области возникновения:

- элементарная, отражающая процессы, явления неодушевлённой природы;
- биологическая, отражающая процессы животного и растительного мира;
- социальная, отражающая процессы в человеческом обществе.

По способу передачи и восприятия:

- визуальная, передаваемая зрительными образами и символами;
- аудиальная, передаваемая звуками;
- тактильная, передаваемая ощущениями;
- органолептическая, передаваемая запахами и вкусами;
- машинно-ориентированная, выдаваемая и воспринимаемая техническими средствами на основе вычислительной техники.

По месту возникновения:

- входная, поступающая на вход какой-то системы;
- выходная, покидающая данную систему;
- внутренняя, возникающая внутри системы;
- внешняя, существующая за пределами системы.

По стадии обработки:

- первичная;
- вторичная;
- промежуточная;
- результирующая.

Под информацией следует понимать не сами предметы и процессы, а их отражение или отображение в виде каких-либо символов, образов. Информация как таковая сама по себе не существует, она всегда представлена на каком-то материальном носителе. Этим носителем может быть бумага, магнитная лента, магнитные диски, оптические диски и др., на которых она зафиксирована. Работа с информацией всегда связана не только с использованием каких-либо материалов в качестве носителей информации, но и с затратами энергии. Например, для написания книги необходимы бумага и чернила, а также труд (энергия) писателя.